STUDIER

ÖFVER

ÖSTERSJÖNS HAFSALGFLORA

AKADEMISK AFHANDLING

AF

NILS SVEDELIUS

UPSALA 1901
UPSALA NYA TIDNINGS AKTIEBOLAG

11555.

STUDIER

ÖFVER

ÖSTERSJÖNS HAFSALGFLORA

AKADEMISK AFHANDLING

SOM MED TILLSTÅND AF

VIDTBERÖMDA FILOSOFISKA FAKULTETENS I UPSALA

MATEMATISK-NATURVETENSKAPLIGA SEKTION

FÖR FILOSOFISKA GRADENS ERHÅLLANDE

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

AF

NILS SVEDELIUS

FILOSOFIE LICENTIAT AF STOCKHOLMS NATION

Å BOTANISKA LÄROSALEN FREDAGEN DEN 10 MAJ 1901

P. V. T. F. M.

UPSALA 1901

UPSALA NYA TIDN:S AKTIEBOLAG

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548928_0099

Innehåll.

Sid.

I. **Inledning** ... 1

II. **De yttre betingelserna för algvegetationen inom det undersökta området** ... 4

Vattnets salthalt och temperatur ... 5

Tidvatten, isen, kustens och bottnens beskaffenhet ... 8

III. **Florans allmänna karaktär** ... 12

Förkrympta och reducerade former ... 12

Fortplantningsorganens utveckling. Florans periodicitet. En- och fleråriga arter ... 14

IV. **Algregioner och algformationer** ... 22

Utomskärsfloran ... 22

Inomskärsfloran ... 33

Algprovinsernas artantal i de olika regionerna ... 38

V. **Florans växtgeografiska ställning** ... 40

Jämförelse mellan arternas utbredning i olika delar af Östersjön ... 40

Östersjöflorans härstamning ... 52

De antagliga orsakerna till Östersjöalgflorans nuvarande utseende och fördelning ... 59

VI. **Förteckning öfver Smålandskustens och Gotlands chlorophycéer, fucoidéer och floridéer** ... 72

1. Chlorophyceæ ... 72

2. Fucoideæ ... 83

3. Florideæ ... 110

VII. **Litteraturförteckning** ... 133

VIII. **Artregister** ... 139

Östersjöns hafsalgflora — åtminstone vid de svenska kusterna — är ännu mycket ofullständigt känd och undersökt. Tack vare Krok[1] känna vi visserligen hufvuddragen af denna floras sammansättning och utbredning, men någon utförligare framställning af alglifvet vid de svenska Östersjökusterna föreligger icke från något enda ställe. Denna brist är dess mer påfallande, som vi — hufvudsakligen genom Reinkes arbeten[2] — äga en mycket god kännedom om algfloran vid den tyska Östersjökusten, med hvilken således en jämförelse är lätt att anställa. En sådan jämförelse måste lämna viktiga bidrag till besvarandet af frågan om algflorans i inre Östersjön ursprung och växtgeografiska ställning. Och för diskussionen af detta spörsmål åter är kännedomen om Norra Ishafvets algflora — sådan vi nu äga den förnämligast genom Kjellman[3] — en nödvändig förutsättning och således af fundamental betydelse. Härtill knyta sig nu äfven andra spörsmål att besvara som frågan om algregionerna och algformationerna i Östersjön samt deras förhållande till dem, som vi känna från andra delar af Skandinaviens vidsträckta kust. Om alglifvet i Östersjön vid svenska kusterna vintertiden är vidare ej heller någonting kändt.

För att i någon mån utfylla den lucka, som i nu berörda hänseenden finnes i vår kunskap om den svenska Östersjöfloran, företog jag åren 1897 och 1898 algologiska undersök-

[1] Krok, Algfloran i inre Östersjön och Bottniska viken. 1869.

[2] Algenflora der westlichen Ostsee 1889, m. fl.

[3] Norra Ishafvets Algflora 1883, m. fl. arbeten.

ningar i Tjusts skärgård i norra Småland omkring Stor-Kläppens fyr och Stedsholmens lotsplats i hafsbandet och Gudingen och de inre fjärdarna i syfte att, sedan jag närmare studerat algfloran inom ett mindre område, sedermera så småningom utsträcka min undersökning till den återstående svenska Östersjökusten. Snart nog insåg jag nödvändigheten att begränsa min uppgift, därest jag inom rimlig tid ville ernå något resultat. De algologiska undersökningarna, som till hufvudsaklig del bestå i draggningar, äro synnerligen tidsödande och om man ej har ångfartyg till sitt förfogande — då naturligen på kort tid stora sträckor kunna genomforskas — utan man på hvarje punkt måste i småbåtar företaga sina draggningar, kan undersökningen ej gå fort. Jag beslöt därför att inskränka mig till att söka lämna en jämförande framställning af norra Smålandsskärgårdens och den på ungefär samma breddgrad liggande ön Gotlands algflora. Gotland erbjuder nämligen, förutom förmånen att vara ett midt i Östersjön naturligt begränsadt område, äfven för alglifvet goda förutsättningar genom sina öppna kuster med deras lifligare vattenombyte. Äfven ur en annan synpunkt vore Gotlands undersökning af vikt. Den saltare underströmmen från Kattegat, som ständigt förser Östersjön med salt vatten, går vid inträdet i egentliga Östersjön ostvart för att sedan vika af i nordlig riktning delvis utefter den tyska och ryska kusten, under det att den mindre salta baltiska utströmmen följer Sveriges kuster. Detta gör, att salthalten på svenska och t. ex. ryska kusten på samma breddgrad ej är densamma, utan är den större å den ryska sidan. Nu frågas: kan något inflytande häraf göra sig gällande och framkalla olikheter mellan flororna i norra Smålandsskärgården och vid Gotland, som ligger på samma breddgrad? Och vidare: kan detta utöfva något inflytande i den riktningen, att sammansättningen af algfloran på Gotlands ost- och västkust blir olika? Att söka lämna svar på dessa frågor vore bland annat här min uppgift.

Vid behandlingen af vegetationen har hänsyn endast tagits till benthos-floran, således med uteslutande af plankton, och dessutom endast till chlorophycéer, fucoidéer och floridéer. Myxophycéer och characéer hafva ej behandlats.

Materialet till dessa undersökningar har jag insamlat under resor i Smålandsskärgården 1897 och 1898 och på Gotland 1899 dels som innehafvare af Botaniska Sällskapets i Stockholm resestipendium (1898), dels med understöd från Bjurzons stipendium vid Upsala Universitet (1899). För dessa reseanslag ber jag härmed få framföra mitt vördsamma tack.

Till min lärare Professor F. R. Kjellman ber jag här likaledes få uttala min djupa tacksamhet för det understöd och den hjälp, han städse lämnat mig vid utarbetandet af denna afhandling, hvarvid jag haft tillfälle att studera hans på arktiska former så rika algsamlingar.

Äfven till Professorerna G. Lagerheim i Stockholm och C. Sauvageau i Dijon, hvilka biträdt vid bestämningen af en del chætophoracéer och myrionemacéer, stannar jag i stor tacksamhetsskuld.

De yttre betingelserna för algvegetationen inom det undersökta området.

Schimper[1] särskiljer i hufvudsak tvänne slag af faktorer, som bestämma en floras allmänna utseende. Det ena slaget, de klimatiska faktorerna i vidsträckt bemärkelse, är summan af ett områdes lifsbetingelser för de i floran ingående växternas existens. Det andra slaget, de edafiska faktorerna, utgöres af markens olika fysiska och kemiska beskaffenhet, som inom en och samma flora verkar nyanserande och på grund af den mellan organismerna rådande konkurrensen framkallar olika växtsamhällen och formationer. Som ett tredje synnerligen viktigt moment kan ytterligare tilläggas florområdets utvecklingshistoria, hvilken naturligtvis spelar en afgörande roll, när det gäller förklara närvaron af de i ett område ingående florelementen.

Till följd af den i hafvet rådande ofantligt mycket större likformigheten i de förhållanden, som betinga de klimatiska faktorerna, kunna inom algvegetationen några klimatiska olikheter knappt göra sig gällande. Dessa få därför mera tillskrifvas s. k. edafiska faktorer eller därmed jämförliga. Af dessa må framhållas: kustens natur och bottenslaget, belysningens styrka på olika djup, tidvatten, isbildning samt i synnerhet vattnets temperatur och framför allt dess salthalt. Då de allra flesta af de i hafsvattnet lösta salterna ej hafva någon betydelse som närings-

[1] Pflanzen-Geographie, 1898.

medel för algerna, blir dessas beroende af vattnets sälta — såsom det från flere håll påpekats — alltid endast en turgorfråga. Och härvidlag bör särskildt framhållas, att det ofta mindre är en viss låg salthaltsgrad, som blir afgörande, än snarare dennas växlingar. Detsamma gäller äfven temperaturen. Den större eller mindre hastighet, med hvilken inom ett område växlingarna ske, är nämligen af största betydelse, därför att former finnas, hvilka väl förmå uthärda och lefva i de maxima och minima af salthaltsgrad, som kunna förekomma, men däremot ej motstå deras alltför hastiga växling och däraf föranledda stegrade anspråk på cellernas osmotiska verksamhet.

Frågan om belysningens betydelse för vegetationen inom Östersjön kommer att beröras i samband med frågan om regioner och formationer.

Vattnets salthalt och temperatur.

Genom Ekmans och Petterssons undersökningar[1] äro Östersjöns hydrografiska förhållanden väl kända. Vid föreliggande fråga om algvegetationen och dess beroende häraf är det egentligen, åtminstone i första hand, endast af intresse att känna ytvattnet, enär vegetationen aldrig når större djup än omkring 20 meter och således alltid kommer att ligga inom ytvattnets område enligt hydrografisk terminologi.

Detta Östersjöns ytvatten utmärkes, förutom af ett successivt aftagande af salthalten ju längre in man kommer, af i allmänhet en viss konstans i salthalt, men däremot af tämligen stora och ofta synnerligen snabba växlingar i temperatur.

Med afseende på salthalt växlar Östra Östersjön eller Öster-

[1] Den svenska hydrograf. exp. år 1877. 1893.

sjön i inskränkt bemärkelse[1] från 8 ‰ salthalt i dess västligare till 5 ‰ i dess nordligaste delar. Vattnet, som ännu i Kattegat är ända till 12 ‰, sjunker successivt hastigt i de danska sunden ned till 8 ‰ för att sedan hålla sig ganska konstant 8—7 ‰ öfver ett betydande område af Östra Östersjön (ända till Gotland och Rigaviken) för att sedan ytterligare sjunka något litet till 7—6 ‰ i dess norra delar. Endast inom ett mindre område af den allra nordligaste delen af Östra Östersjön sjunker salthalten ytterligare ned till 5 ‰. Härvidlag är nu att märka, att isohalinerna gå i NO—SV riktning, d. v. s. vatten af ett visst slag går vid ryska kusten nordligare än vid den svenska, och om man skulle vilja inom Östersjön särskilja t. ex. området med 6—7 ‰ ytvatten från området med 7—8 ‰, så kommer gränslinien att gå hufvudsakligen i nordostlig riktning, och enligt Ekman och Pettersson (l. c. Tafl. XIII) går just denna gräns från midten af Öland till sydvästra Gotland, längs Gotlands ostkust och därifrån ungefär nordost till Finska Viken. En punkt på svenska kusten med en viss salthalt har således sitt med afseende på salthalt motsvarande ställe på ryska kusten beläget nordligare[2]. Detta sedan länge kända förhållande beror, som redan i inledningen omnämndes, därpå att den färskare utströmmen, den s. k. baltiska strömmen, följer den svenska kusten, under det att den saltare inströmmen går efter tysk—ryska kusten. Att genom strömmens inverkan de ofvan omnämnda vattenslagen äro underlagrade af vatten med respektive närmast högre salthalt betyder af skäl, som ofvan anförts, mindre i detta sammanhang, då ju all vegetation faller inom ytvattnets område.

Af de af mig nu undersökta områdena faller Västerviks-skärgården och nästan hela Gotlands västkust inom området

[1] Härtill räknas vattenområdet mellan södra mynningen af Öresund och linien Falster—Darsserort i väster och den undervattensbank, som förbinder Stockholms skärgård med Åland och Finska skärgården i norr. Finska Viken hör äfven hit. (Ekman och Pettersson l. c. p. 101.)

[2] Jfr Ekman och Pettersson l. c. p. 110.

med 6—7, Gotlands ostkust åter inom området med 7—8 ‰ salthalt.

Nu måste dock framhållas, att dessa hydrografiska data beröra vattnet ute i öppna hafvet. Invid kusterna och särskildt i skärgårdarna råder naturligen ej denna konstans, emedan där lokala förhållanden af skilda slag spela in. Åar och floder förorsaka utsötningar, som kunna sträcka sina verkningar mer eller mindre långt. Till detta måste hänsyn tagas, när det gäller att söka sätta gränserna för algformernas utbredning i samband med vattnets salthalt. Äfven är det dylika förhållanden, som göra, att man, där skärgård finnes, kan såsom Häyrén[1] indela kusten i jämnlöpande zoner, där i de yttre vattnet ännu har hafvets sälta för att successivt utsötas i de inre.

Växlingarna i temperaturen äro såsom ofvan anfördes ganska stora, beroende dels på årstiderna, dels på vindarna. På sommaren uppvärmes ytvattnet ej obetydligt, ända till 18° C. eller mer i skärgården, under det att på vintern isbeläggning inträder. Äfven långt ut i hafsbandet kan isläggning inträffa öfver den bevuxna hafsbottnen. Växlingar, framkallade af vindarna, särskildt ostliga och västliga, kunna vara synnerligen skarpa och hastiga, beroende därpå att vid frånlandsvind det varmare ytvattnet drifves till hafs och ersättes af kallare vattenslag från djupet. Vid öppna kuststräckor af Östersjön äro sådana växlingar på ända till 10° C. och därutöfver ej sällsynta[2]. Så iakttogs vid Memels hamn den $^9/_8$ 1875 en sänkning i temperaturen från 19° till 8° och slutligen till 6° efter ihållande ostlig vind[3]. Särskildt vid Gotlands kuster, där bottnens lutning är skarp, äro sådana växlingar väl kända. Anmärkningsvärdt är, att denna skarpa växling i temperatur ej åtföljes af motsvarande förändring i salthalt, hvilket beror därpå, att den cirkula-

[1] Längs-zonerna i Ekenäs skärgård. 1900.
[2] Ekman och Pettersson l. c. p. 70.
[3] „ „ „ l. c. p. 107.

tion, som framkallas af vindströmmar i Östersjön, icke sträcker sig längre ned än till gränsen af den i afseende på salthalt nästan homogena öfre vattenmassan[1].

Östra Östersjön kan således betraktas som ett från hydrografisk synpunkt väl begränsadt helt. Påfallande är särskildt salthaltens ringhet i jämförelse med den i Västra Östersjön, mot hvilken i detta hänseende gränsen är skarp.

Tidvatten, isen, kustens och bottnens beskaffenhet.

Af de faktorer, som inom åtminstone andra hafsområden utprägladt bidraga till gestaltningen af växtlifvet i hafvet, plägar särskildt framhållas tidvatten. Ebb och flod, som så skarpt bidrager till begränsningen af olika algregioner med sina olika biologiska typer, saknas ju helt och hållet i Östersjön. Däremot synes en blottläggning af den öfre litoralregionen kunna ske mera tillfälligtvis genom ihållande landvindar och att detta icke är utan sin betydelse för åtminstone vissa litorala arter, därpå tyda Kjellmans iakttagelser öfver en biologisk form af *Ceramium circinnatum* vid Gotlands kuster[2]. Några dylika fenomen har jag dock aldrig lyckats iakttaga.

Om isbildningens inflytande på alglifvet i Östersjön föreligga inga direkta iakttagelser. Själf har jag endast varit i tillfälle att besöka de undersökta trakterna sommartiden.

Det inflytande, som isen skulle kunna tänkas utöfva på alglifvet, kan hufvudsakligen grupperas kring följande möjligheter: isen verkar mekaniskt, därigenom att den bortrifver och afsliter företrädesvis litoralformer; den verkar hämmande på belysningen, hvilken enligt Berthold[3] utöfvar ett afgörande in-

[1] Ekman och Pettersson l. c. p. 107.

[1] Ceramium-form från Gotland. 1897.

[2] Vertheilung d. Algen im Golf von Neapel. 1882.

flytande på vegetationens sammansättning och fördelning; isbildningen och smältningen åstadkomma koncentrationsförändringar i vattnet inom öfre litoralregionen[1].

Med afseende på kustens beskaffenhet förete de tvenne undersökta områdena väsentliga olikheter. Smålandskusten är nämligen en sönderskuren klippkust med utpräglad skärgård, uti hvilken man kan efter Häyrén[2] urskilja ungefär fyra utmed kusten löpande hufvudzoner: hafsbandet, yttre och inre skärgården samt kusten (i inskränkt bemärkelse). Med stöd häraf kan man där lämpligen uppdela floran i en utomskärs- och en inomskärsflora, på sätt som Hansteen[3] och Boye[4] gjort vid Norges västkust. I den del, som skulle hysa utomskärsfloran (ungefär motsvarande Häyréns tvenne yttersta zoner), förekommer öfvervägande berg- och stenbotten, hvilket ju i hög grad gynnar uppkomsten af en rik hafsalgflora, hvilkens beroende af bottens beskaffenhet har af Reinke[5] formulerats i lagen om att fast hafsbotten är bevuxen, rörlig obevuxen. Denna sats har sin fulla giltighet, hvad beträffar vegetationen i hafsbandet och yttre skärgården, men i den inre, skyddade skärgården, hvilken aldrig upprifves af någon sjö, där kan äfven på en botten, hvilken efter Reinkes terminologi måste betecknas som rörlig, uppstå en algflora, som, liggande löst på bottnen, i individrikedom täflar med de yppigaste af de fastsittande formationerna. De i densamma ingående formerna måste till och med anses som särskilda för detta växsätt anpassade former. Till dessa lösliggande formationer återkommer jag i det följande.

Men med bortseende från förhållandena i den inre skärgården, så gäller fullständigt den Reinkeska lagen. Dock må anmärkas, att äfven i yttre hafsbandet på s. k. rörlig botten

[1] Jfr Drevs, Regulation d. osmotischen Druckes in Meeresalgen. 1896.
[2] Längs-zonerna i Ekenäs skärgård. 1900.
[3] Algereg. och Algeform. ved den norske vestkyst. 1892.
[4] Bidr. til kundskaben om Algeveg. ved Norges vestkyst. 1896.
[5] Algenflora p. 11.

kan under vissa omständigheter ett rikt växtlif uppstå af *Zostera marina*. Detta är fallet på skyddade ställen, där aldrig någon nämnvärd sjö kan uppstå. För öfrigt växla vegetationslösa och rikt bevuxna ställen tätt på hvarandra. Djupare hålor äro mestadels uppfyllda med allehanda förmultnande växtlämningar, hvilka äro stadda i upplösningstillstånd och som bilda hafsbottnens vegetabiliska humus, hvilken således utgöres af afbrutna och lösryckta och sedan af sänkströmmar till hålorna förda alger och algrester. Andra djuphålor förekomma äfven, vanligen längre ut i hafsbandet, hvilka äro fullständigt sterila och hvilkas botten utgöres endast af lera, ofta täckt af ett hårdare gruslager. Däremot förekommer ej s. k. skalbotten, så vanlig t. ex. på Sveriges västra kust i Bohuslän.

Vid Gotlands kuster äro förhållandena delvis annorlunda. Någon skärgård finnes ej alls, möjligen med undantag af vid öns nordöstra kust. I stället är kusten alldeles öppen och bottnen stupar på långa sträckor synnerligen brant, på andra ställen är den åter mera långgrund. På de branta ställena förekomma ofta de under namn af "pallar" bekanta terassformiga afsatserna, som äro så karaktäristiska för vissa delar af Gotlandskusten. Dessa erbjuda visserligen synnerligen goda växtlokaler för algvegetationen, men undersökningen af dem är synnerligen svår och resultaten blifva ganska otillfredsställande, emedan skrapan glider öfver dem utan att man lyckas få någonting i den, och lösa stenar, som annars lämna godt utbyte, förekomma ej alls.

Hela Gotlands algvegetation torde kunna betecknas som en utomskärsvegetation. Undantag härifrån göras dock af flera mer eller mindre djupt ingående större vikar såsom Kappelhamnsviken, Klintehamnsviken, Burgsviken och Sliteviken. Här gestalta sig förhållandena något annorlunda. I allmänhet äro dessa vikar med undantag af Kappelhamnsviken ganska långgrunda. Äfven skyddas de af utanför liggande holmar eller ref, hvarigenom man med tanke på dessa äfven vid Gotlands kuster kan tala om

en inomskärsvegetation, hvilken likväl aldrig når någon större omfattning. Dock förekomma formationer af lösliggande alger åtminstone i Burgsviken och Sliteviken. Bottnen på dessa långgrunda vikar består hufvudsakligen af större och smärre stenar som t. ex. utanför Klintehamn och Burgsvik. I de inre delarna af sistnämnda vik är den en typisk rörlig botten och här finnas förutom lösliggande algformationer äfven ymnig *Zostera* samt på de grundare ställena talrika *characéer*. Särskildt förstnämnda växt kan förekomma i stora massor, äfven den delvis lösliggande på bottnen såsom just vid Burgsvik samt vid Rone och Slite, liksom man äfven på stränderna vid sådana vikar får se mäktiga bäddar af densamma[1].

[1] Sernanders uppgift (Gotländska vegetationens utvecklingshistoria p. 69). att denna växt på de nutida gotländska stränderna "endast i sparsamma bitar uppkastas" torde kunna väsentligen modifieras och gäller endast för stränderna på den öppet liggande kusten, där bottnen utanför utgöres af bergpallar och sålunda *Zostera* ej kan växa. Men öfverallt, där lifsbetingelser för denna växt finnas d. v. s. lös, skyddad botten, där påträffas den också med säkerhet.

Florans allmänna karaktär.

Förkrympta och reducerade former.

Såsom ett gemensamt karaktärsdrag för den egentliga Östersjöns algflora har af de flesta författare framhållits formernas förkrympning i samband med den minskade salthalten. Detta är också ett af de hufvudintryck, som floran inom det undersökta området gör. Dock må framhållas, att detta endast är en half sanning, så till vida som det därjämte finnes former, hvilka ej alls visa några tecken till reduktion. Detta gäller särskildt en hel del företrädesvis litorala former, mest *chlorofycéer*. Så nå t. ex. *Enteromorpha*-arterna samma utvecklingsgrad som i Västerhafvet och — om det också är möjligt, att inom Östersjön af detta släkte särskilda raser utbildats, skilda från dem i Skagerrack och Kattegat — visa de i hvarje fall ej några tecken till förkrympning som så många andra Östersjöns algformer. Detsamma torde gälla *Cladophora* och *Urospora*. Såsom exempel på att äfven bland *fucoidéerna* arter finnas, hvilka ej kunna karaktäriseras såsom nämnvärdt reducerade, kan anföras den öfverallt i Östersjön mycket ymniga *Pylaiella litoralis*. Den allmännaste formen, f. *prætorta*, når en storlek och yfvighet, som icke torde öfverträffas af Västerhafsformerna. *Eudesme virescens* och *Sphacelaria racemosa* bli likaledes ej heller mindre än hvad de äro i andra haf. Bland *floridéerna* däremot torde man på sin höjd endast kunna karaktärisera de rent litorala *Ceramierna*,

särskildt då *C. tenuissimum*, såsom icke reducerad eller icke i någon högre grad förändrad. Möjligen skulle i detta sammanhang äfven kunna nämnas de dock mera sparsamma och för florans allmänna karaktär mindre typiska *Rhodochorton Rothii* och *Hildenbrandia rosea*.

I fråga om de i Östersjön reducerade formerna bland *fucoidéerna* knyter sig hufvudintresset kring *Fucus vesiculosus*, områdets största och vanligaste alg. Den förekommer i talrika former såväl storvuxna, fastsittande som små, lösliggande och förkrympta, för hvilka alla en närmare redogörelse lämnas längre fram. Kjellman[1] har framhållit, hurusom nästan all *Fucus vesiculosus* i Östersjön kanske lämpligast bör betraktas som en egen ras, utmärkt från Västerhafsformerna genom ett i allmänhet tunnare skott med ljusare färg, ofta svagare utvecklad medelnerv m. m. Således en svagare utbildning redan hos de fastsittande formerna. Såsom något för Östersjön synnerligen karaktäristiskt komma sedan härtill de små smala, lösliggande och sterila *Fucus*-formerna, för hvilkas nära samband med de fastsittande likaledes närmare skall redogöras. Dessa former, hvilka bilda en integrerande del i de lösliggande formationerna, måste betraktas som uppkomna genom de i Östersjön rådande säregna yttre förhållandena. Förändringarna gå således hos *F. vesiculosus* i tvenne riktningar: dels blifva skotten förtunnade i samband med en del andra reduktioner, utan att dock växten i sin helhet något nämnvärdt förminskas, dels utbildas särskilda små förkrympta, ofta lösliggande former. *F. serratus* erbjuder exempel på endast det förra slaget af reduktion. Hos denna art synas särskildt sågflikarna försvinna och visa skotten tendens till att blifva helbräddade.

Hvad slutligen områdets *floridéer* beträffar, så synas de, som ofvan antyddes — på några få undantag när — i större eller mindre grad ha undergått en hel del förändringar. Liksom

[1] Handbok i Skandinaviens Hafsalgflora I, p. 8.

hos *Fucus vesiculosus* kunna dessa karaktäriseras dels som en allmän förminskning, dels som en utbildning af särskilda lösliggande former, hvilka i samband med det förändrade lefnadssättet undergått en del organografiska och anatomiska förändringar. Såsom ett specialfall af det förra slaget af reduktion kan påpekas, att hos *Polysiphonia nigrescens* i Östersjön ett färre antal skottgenerationer kommer till utveckling än t. ex. vid Bohuslänskusten, att således förgreningen blir mindre utvecklad. *Phyllophora Brodiæi* och *membranifolia* äro de mest typiska representanterna för Östersjöfloridéer, som dels undergå en allmän förminskning, dels förekomma i talrika reducerade, lösliggande former. Hit kan ock räknas *Rhodomela subfusca* och *Furcellaria fastigiata,* hvilkas betydelse för de lösliggande formationerna dock ej är så stor. Bägge dessa arter visa sig i sin anatomiska byggnad, *Rhodomela* särskildt i barklagrets svaga utveckling, som reducerade former. *Delesseria sinuosa* kan anföras som exempel på en ända till nästan oigenkännlighet drifven reduktion, medan åter den i Östersjön företrädesvis sublitorala *Ceramium rubrum* synes något om än obetydligt mindre än Västerhafsformen.

Fortplantningsorganens utveckling. Florans periodicitet. En- och fleråriga arter.

I nära sammanhang med frågan om Östersjöalgernas förkrympning står frågan om hvilka arter, som fruktificera och när detta sker. Till en början bör då anföras, att följande arter inom området ej af mig iakttagits med något slags reproduktionsorgan, oaktadt jag af flera haft material från olika årstider:

Cladophora rupestris
Acrosiphonia centralis
Fucus vesiculosus f. *nana*
Fucus vesiculosus f. *subecostata*
„ „ f. *filiformis*
Chorda filum

Stilophora rhizodes
Leptonema fasciculatum
Dictyosiphon hippuroides
„ *Mesogloia*
Phyllophora Brodiæi
Phyllophora membranifolia
Delesseria sinuosa
Polysiphonia violacea
Ceramium fruticulosum
„ *rubrum.*

Att häraf sluta, att dessa växter ej inom området fruktificera, vore naturligtvis synnerligen förhastadt. Några bland de ofvan uppräknade ha en mycket sparsam förekomst och ha endast iakttagits vid enstaka tillfällen, så att man naturligen ej af deras kanske tillfälliga sterilitet får draga för vida slutsatser. Så är fallet med:

Acrosiphonia centralis
Stilophora rhizodes
Leptonema fasciculatum
Dictyosiphon Mesogloia
Polysiphonia violacea
Ceramium fruticulosum.

Af dessa fruktificera enligt Reinke[1] i Västra Östersjön:

Stilophora rhizodes (dock, som det tyckes sparsamt).
Leptonema fasciculatum
Dictyosiphon Mesogloia
Polysiphonia violacea.

Af de öfriga kan man om flere med ganska stor sannolikhet antaga, att de ej alltid äro sterila, ehuru jag ej lyckats iakttaga dem fruktificerande, beroende på att jag ej kunnat göra observationer öfver alla algformer året rundt. Denna slutsats anser jag mig berättigad att draga, därför att de i mycket närgränsande områden iakttagits fruktificerande och de i öfrigt i sin organisation ej äro i högre grad reducerade. Detta anser jag böra gälla om följande arter:

Cladophora rupestris
Acrosiphonia centralis
Chorda filum
Dictyosiphon hippuroides
Ceramium fruticulosum
„ *rubrum.*

Däremot fruktificera med säkerhet icke de ofvan anförda *Fucus*-formerna, de lösliggande *Phyllophora*-formerna och troligen ej heller *Delesseria sinuosa.* De fastsittande *Phyllophora*-formerna

[1] Algenflora.

anser jag synnerligen tvifvelaktiga. Ehuru jag iakttagit dem under olika tider af året, har jag aldrig sett dem fertila. Mitt vintermaterial af dem har visserligen varit ganska sparsamt, dock äro de enligt Darbishire[1] fertila i Västra Östersjön. På grund af det anförda torde man således kunna påstå, att de flesta Östersjöalgerna verkligen fruktificera, men att några arter utbildat särskilda lösliggande former, hvilka utmärka sig genom fullständig sterilitet. De förökas endast genom skottbildning och skottaflösning.

I detta sammanhang bör äfven behandlas frågan om fruktifikationstiden. Med säkerhet är endast *Fucus vesiculosus* känd såsom fertil hela året om. Arter, hvilkas fruktifikationstid infaller hufvudsakligen under sommaren och som af mig iakttagits fertila åtminstone under någon af månaderna juni—aug., äro följande:

Chlorochytrium dermatocolax, april—juni.
Monostroma balticum, juni—aug.
Enteromorpha-arterna, juni—aug.
Entoderma perforans, juni.
Urospora penicilliformis, juni.
Cladophora cristata, juni—aug.
Acrosiphonia pallida, juni.
Fucus serratus, juni.
Lithoderma fatiscens, unilok. sporangier i juni.
Eudesme virescens, unilok. sporangier i juni—aug.
Elachista fucicola, unilok. sporangier i juni—aug.
Gobia baltica, unilok. sporangier i aug.
Phloeospora tortilis, sporangier i juli—nov.
Ectocarpus confervoides, gametangier i juni—nov.
„ *siliculosus*, gametangier i aug.
Pylaiella litoralis, gametangier och sporangier i juni—aug.
Chantransia virgatula, tetragonidier i juni.
Harveyella mirabilis, tetragonidier i juni.

[1] Phyllophora-Arten d. westl. Ostsee.

Polysiphonia nigrescens, tetragonidier, antheridier och sporokarpier i juni.

Rhodomela subfusca, tetragonidier i juni.

Callithamnion byssoideum, tetragonidier i aug.

Ceramium tenuissimum, tetragonidier i april—aug.

„ *circinnatum*, sporokarpier i aug.

Rhodochorton Rothii, tetragonidier i juni.

Hildenbrandia rosea, tetragonidier i aug.

Dessa nu upptagna fruktifikationstider äro naturligen endast minima d. v. s. den tid, de åtminstone äro fertila. Hvad fruktifikationen under vintern beträffar, så föreligga häröfver inga iakttagelser från Gotland. Sådana undersökningar har jag endast varit i tillfälle att göra öfver Smålandskustens alger. Mitt syfte var att få utrönt, hvilka alger, som äro fertila under vintern samt om öfver hufvud taget algvegetationen företer några väsentligare olikheter under olika årstider. På vissa mellantider, en gång hvarje månad, insamlades alger i nov.—maj vid skären kring Stedsholmens lotsplats. Dessa skrapningar, som utfördes af mästerlotsen J. W. Söderlund, omfattade endast sublitoralfloran. De visade följande resultat, hvilket jag här anför i dess helhet:

I. En kollekt, insamlad i närheten af grundet Gnäggebådan på omkr. 15 m. djup den 5 november 1898, visade följande arter:

Phloeospora tortilis, sporangier.

Sphacelaria racemosa, steril, sporangieaxlarna begynna dock att anläggas.

Ectocarpus confervoides, gametangier.

Pylaiella litoralis, steril.

Phyllophora Brodiæi, steril.

Polysiphonia nigrescens, steril.

Rhodomela subfusca, steril.

Ceramium tenuissimum, steril.

Ceramium rubrum, steril.

Furcellaria fastigiata, steril.

II. En kollekt från samma ställe, insamlad den 7 december 1898, visade följande arter:

Sphacelaria racemosa, sporangier.

Ectocarpus sp., steril.

Streblonema sp., steril.

Pylaiella litoralis, steril.

Phyllophora Brodiæi, steril.

Polysiphonia nigrescens, steril, men i liflig grenbildning.

Rhodomela subfusca, steril, men likaledes i liflig grenbildning.

Ceramium tenuissimum, steril.

„ *rubrum*, steril.

Furcellaria fastigiata, tetragonidier.

III. En kollekt, insamlad omkring grundet Gåsbådan på 15—20 m. en af de första dagarna i januari 1899, visade följande arter:

Chlorochytrium dermatocolax (på *Rhodomela*), med begynnande zoosporbildning?

Pringsheimia scutata (på *Rhodomela*), steril.

Cladophora rupestris, steril.

Sphacelaria racemosa, sporangier och groende sporer på *Cladophora rupestris*.

Ectocarpus sp., steril.

Streblonema sp., steril.

Pylaiella litoralis, steril.

Phyllophora Brodiæi, steril.

Delesseria sinuosa, steril.

Polysiphonia nigrescens, steril, i grenbildning.

Rhodomela subfusca, steril, i grenbildning.

Ceramium tenuissimum, steril.

Furcellaria fastigiata, tetragonidier och unga groddplantor på *Rhodomela*.

IV. En kollekt från Gnäggebådan, insamlad de första dagarna i februari 1899, innehöll följande arter:

Chlorochytrium dermatocolax (på *Rhodomela*), steril.

Pringsheimia scutata (på *Zostera*), gametangier.

Sphacelaria racemosa, sporangier.

Pylaiella litoralis, steril.

Phyllophora Brodiæi, steril.

„ *membranifolia*, steril.

Delesseria sinuosa, steril.

Rhodomela subfusca, steril.

Ceramium tenuissimum, steril.

„ *rubrum*, steril.

Furcellaria fastigiata, tetragonidier.

V. En kollekt, insamlad omkring Gåsbådan, första dagarne i april 1899, innehöll följande arter:

Chlorochytrium dermatocolax (på *Polysiphonia nigrescens*), steril.

Pringsheimia scutata (på *Rhodomela*), steril.

Cladophora rupestris, steril.

Fucus serratus[1], steril.

„ *vesiculosus*, fertil.

Sphacelaria racemosa, med få sporangier, men i liflig nybildning af grenar.

Pylaiella litoralis, steril.

Ectocarpus sp. (på *Fucus serratus*) steril.

Chantransia virgatula, steril (på *Cladophora rupestris*).

Phyllophora Brodiæi, steril.

Delesseria sinuosa, steril.

Polysiphonia nigrescens, steril.

Rhodomela subfusca, steril.

Ceramium tenuissimum, ett par exemplar med tomma tetragonidangier.

Ceramium rubrum, steril.

[1] Endast några bitar, som antagligen kommit med driften.

Furcellaria fastigiata groddplantor (på *Rhodomela*). Grenar stadda i återväxt efter de tetragonidiebärande spetsarnas afkastande.

VI. En kollekt, insamlad på samma ställe som föregående första dagarna i maj 1899, visade följande arter:

Sphacelaria racemosa, med ett fåtal sporangier.
Pylaiella litoralis, steril.
Ectocarpus sp., steril.
Chantransia virgatula, steril.
Phyllophora Brodiæi, steril.
Delesseria sinuosa, steril.
Polysiphonia nigrescens, steril.
Rhodomela subfusca, steril.
Ceramium tenuissimum, steril.
„ *rubrum*, steril.
Furcellaria fastigiata, steril.

Af dessa iakttagelser torde framgå, att det blott är några få arter, hvilkas fruktifikationstid är helt förlagd till vintermånaderna. Dessa äro: *Pringsheimia scutata*, *Sphacelaria racemosa* och *Furcellaria fastigiata*, af hvilka de tvenne sistnämnda förekomma lika ymnigt både sommar och vinter, ehuru de under sommaren äro sterila. Flera arter synas hafva sin hufvudsakligaste fruktifikationstid förlagd till våren och försommaren och äro åtminstone redan i juni på regress. Sådana äro: *Chlorochytrium dermatocolax*, *Acrosiphonia pallida*, *Lithoderma fatiscens*, *Polysiphonia nigrescens*, *Rhodomela subfusca*, *Rhodochorton Rothii*.

I samband med florans periodicitet står äfven frågan om en- och fleråriga arter samt deras förekomst vid olika årstider. Då denna undersökning, som förut anförts, endast kommit att beröra sublitoralfloran, blir resultatet ganska ofullständigt. Men som enåriga kunna i alla fall med stor säkerhet betecknas: *Chlorochytrium*, *Enteromorpha*-arterna, *Pringsheimia*, *Urospora*, *Chorda*, *Eudesme*, *Dictyosiphon*-arterna, *Gobia*, *Ceramium tenuissimum*.

Fleråriga äro: *Fucus*-arterna, *Sphacelaria racemosa, Polysiphonia nigrescens, Rhodomela, Furcellaria, Acrosiphonia*-arterna (?).

Härvidlag är att märka, att under det några som *Fucus* och *Furcellaria* öfvervintra i oförändradt tillstånd, afkasta andra större delar af sitt grensystem och ha således ett annat utseende på vintern än på sommaren. Så kan man på våren få iakttaga synbarligen öfvervintrade grenar af *Rhodomela* och *Polysiphonia*. Från den grofva, mer eller mindre starkt barkbeklädda stammen skjuta nu nya grenar. Af *Acrosiphonia pallida* kvarlefver under hösten och vintern sannolikt endast basallagret.

Såsom en utpräglad sommarart, hvilken aldrig iakttagits vintertiden, ehuru den på sommaren är en vanlig beståndsdel i sublitoralfloran, må anföras *Eudesme virescens*. Sommararter äro äfven de rent litorala, enåriga *Chorda, Dictyosiphon hippuroides, Gobia* och *Ceramium tenuissimum*. Någon art, som endast förekommer på vintern, känner jag icke.

Algregioner och algformationer.

Med afseende på artmängd kan det undersökta området liksom för öfrigt hela inre Östersjön karaktäriseras såsom synnerligen fattigt. Härför skall närmare redogöras i kapitlet om florans växtgeografiska ställning. Däremot uppträda åtminstone några af områdets arter i mycket stor individrikedom och sätta därigenom en viss enformig prägel på vegetationen. Detta gör, att man ej kan urskilja något större antal s. k. formationer.

I det föregående (p. 9) har jag redogjort för hurusom på grund af kustens beskaffenhet man kan särskilja en utomskärsvegetation och en inomskärsvegetation, den sistnämnda egentligen endast förekommande vid Smålandskusten, men ej vid Gotland. Vid behandlingen af algregionerna och algformationerna bör då naturligen denna indelning följas. Jag vill då först redogöra för algformationerna i utomskärsfloran.

Utomskärsfloran.

Af de algregioner, hvilka Kjellman[1] påvisat vid det Murmanska hafvets kuster och i Bohuslän, kan man inom detta område urskilja en litoral och en sublitoral region, dock föga

[1] Algenveg. des Murmanschen Meeres, 1877.
Algenreg. und Algenform. im östlichen Skagerrack, 1878.

skarpt begränsade. Liksom Reinke för Västra Östersjön uppgifver 30 m. som gränsen för den bevuxna delen af hafsbottnen, så finnes likaledes inom det af mig undersökta området nedanför detta djup ingen vegetation. Ja, knappt på 30 m. djup torde inom denna del af Östersjön någon algvegetation förekomma, på sin höjd möjligen enstaka individ. Det största djup, på hvilket jag funnit alger, var endast omkr. 20 m., hvarför man torde vara berättigad att snarare sätta 20 m. som djupgräns för vegetationen inom denna del af Östersjön.

Att åter uppdraga gränslinien mellan dessa regioner torde vara ganska vanskligt, såsom alltid blir fallet, där ebb och flod ej finnes. Ebb och flod uppdelar ju, där den förekommer — så vidt är kändt — algvegetationen i tvenne icke blott topografiskt, utan äfven biologiskt skilda grupper. Detta gör, att en på dessa förhållanden grundad indelning blir synnerligen naturlig. När nu därför ingen sådan tydlig gräns mellan litoral- och sublitoralregion i Östersjön kan uppställas, torde rent af det berättigade att här göra denna indelning kanske sättas i fråga. Men en äfven ganska flyktig undersökning ger dock snart vid handen, att det gifves en hel del former, hvilka äro mer eller mindre strängt bundna vid strandområdet, under det andra aldrig påträffas förr än på djupare vatten, och ett särskiljande af dessa bägge grupper måste därför anses berättigadt. Denna gruppering och därmed sammanhängande regionindelning kan nu lämpligast paralleliseras med den litoral- och sublitoralregion, som förekomma inom områden med utpräglad ebb och flod, ehuru det ej är samma yttre förhållanden, som framkallat dem. Att det i första rummet är förmågan att kunna uthärda flera timmars torrläggning, som gör, att litoralalgerna kunna växa i den öfversta, under ebben blottlagda zonen och att detta hindrar de sublitorala formerna att där förekomma, är uppenbart. Ett vackert bevis bland andra därpå är det sedan länge iakttagna fenomenet, att äfven ganska högt upp i litoralregionen i klipp-

hålor i fjären, som icke under ebben torrläggas, rent sublitorala former äro förhärskande eller åtminstone talrika[1]. Om man nu inom ett område, som saknar ebb och flod, ändå söker urskilja litoral- och sublitoralregion, så måste förklaringen till denna indelning sökas i andra inverkande omständigheter än dem, som orsakas af tidvatten.

Nu kan man visserligen söka på annat sätt uppdraga de gränser, som ej självmant gifva sig, där ebb och flod förekommer. Detta är att, som Kjellman gjort för Bohuslänskusten och Gran för Tönsbergsfjorden, begagna några vissa karaktäristiska växter, som hafva ett mycket distinkt och välbegränsadt utbredningsområde, på samma sätt som ett slags ledfossil och sedan bestämma gränsen för de olika regionerna efter dessa växters utbredning. Så sätter Kjellman[2] gränsen mellan litoral- och sublitoralregionen i Bohuslän på $1^1/_2$—2 famnars djup, emedan Laminarierna först då begynna bli egentligen formationsbildande, och Laminarieformationen når just vid Norges västkust upp till gränsen för den under ebben blottlagda delen af stranden. På liknande grunder, med stöd af *Ahnfeltia plicatus* och *Chondrus crispus*' förekomst sätter Gran[3] gränsen mellan litoral- och sublitoralregionen i Tönsbergsfjorden vid $^1/_2$ m. djup.

Men det ligger en stor fara i detta tillvägagående, ty en och samma art kan inom olika områden förhålla sig olika med afseende på den region, den tillhör. Så är bekant, hurusom vid Norges kuster många utprägladt litorala alger förgäfves eftersökas inom Bohusläns litoralregion, men påträffas där inom den sublitorala regionen. Såsom sådana framhåller Kjellman (l. c. p. 33)

[1] Att inom andra områden, där t. ex. ebb och flod är mindre framträdande, det är andra förhållanden, som i främsta rummet reglera regionindelningen, framgår af Bertholds studier öfver algernas fördelning i Golfen vid Neapel, där belysningsintensiteten synes vara en af de förnämsta faktorerna. (Se Berthold, Ueber die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel, 1882.)

[2] Algenreg. und Algenform. im östlichen Skagerrack, p. 5.

[3] Algeveg. i Tønsbergfjorden, 1893, p. 15.

särskildt *Rhodymenia palmata*, *Delesseria alata* och *Ptilota elegans*. Såsom exempel på samma sak kan anföras, att den ännu vid Bohusläns kuster litorala *Cladophora rupestris* inom inre Östersjön alltid är sublitoral. Detta till en början svårtydda fenomen kan ej gärna förklaras på grund af ändrade förhållanden i ebb och flod. Frånvaron af sådan skulle väl snarare verka därhän, att annars sublitorala alger skulle rycka högre upp än motsatsen, som nu är fallet. Däremot beror det snarare på hafsströmmars inverkan, speciellt den obetydligt salta baltiska ytströmmen, som verkar dödande på mera marina former och drifver dem ned på djupet, där kanske visserligen salthalten ej är så mycket större, men där dennas och äfven temperaturens växlingar ej äro stora.

Af dessa exempel framgår emellertid faran af att parallelisera regionerna inom olikartade områden, ty de faktorer, som inom ett område framkalla en utpräglad regionindelning och sätta en gräns för en viss forms utbredning, kanske helt saknas inom ett annat område, och artens utbredningsgräns sättes här af en annan faktor. Men af detta följer åter, att en på grund af en viss, låt vara aldrig så karaktäristisk växts utbredning uppgjord regionindelning inom ett område ej utan vidare får öfverflyttas på ett annat område med andra naturförhållanden, för så vidt man önskar en naturlig regionindelning.

Med iakttagande af att låta regionindelningen så noga som möjligt svara emot de faktiska förhållandena, skulle jag vilja inom området för utomskärsfloran urskilja trenne bälten eller regioner, af hvilka de tvenne öfversta hafva flere former gemensamma, bland hvilka särskildt märkes *Fucus vesiculosus*.

Den öfversta regionen är af mera begränsad vertikalutbredning och sträcker sig knappt utöfver $^1/_2$-meters-gränsen. Den skulle således sammanfalla med Grans litoralregion i Tönsbergsfjorden. Den karaktäriseras af en del arter, förnämligast *Enteromorphor*, hvilka äro synnerligen härdiga för allehanda växlingar.

Tillfällen kunna undantagsvis inträffa, då denna region äfven i Östersjön blottlägges[1].

Hit höra:

Enteromorpha flexuosa	*Acrosiphonia pallida*
„ *intestinalis*	*Gobia baltica*
„ *clathrata*	*Streblonema oligosporum*
Urospora penicilliformis	*Ceramium tenuissimum*
Cladophora cristata	„ *circinnatum*
Acrosiphonia centralis	*Rhodochorton Rothii.*

Af dessa är *Rhodochorton* lika mycket terrester som litoral. Några kunna äfven gå djupare, men synas dock nå sin största yppighet inom denna zon. Sådana äro *Enteromorpha flexuosa, clathrata, Cladophora cristata, Streblonema* och *Ceramium tenuissimum.* Å andra sidan kunna tillsammans med dessa ofta iakttagas flera, som hafva sin största utbredning inom något djupare regioner. Såsom sådana kunna anföras *Fucus vesiculosus, Dictyosiphon hippuroides, Pylaiella litoralis.*

Den andra regionen sträcker sig till gränsen för *Fucus vesiculosus'* förekomst, åtminstone såsom formationsbildande. Reinke uppger gränsen för denna växts utbredning i Västra Östersjön till 10 m. djup. Så djupt torde med all säkerhet *Fucus vesiculosus* icke gå i denna del af Östersjön, men det torde vara vanskligt att söka uppgifva någon annan fullt exakt siffra, men gränsen sammanfaller snarare med 5-meters- än med 10-meters-gränsen. Samma begränsning af litoralregionen antar äfven Simmons[2] för skånska kusten, där likaledes nedre *Fucus*-gränsen går på omkring 5 m. djup. Till denna region räknar jag:

Monostroma balticum	*Acrochæte parasitica*
Entoderma perforans	*Fucus vesiculosus*

[1] Jfr Kjellman, Ceramiumform från Gotland. 1897.

[2] Algolog. Notiser III. Den litorala vegetationen vid Skånes kuster. 1898.

Chorda filum
Elachista fucicola
Leptonema fasciculatum
Dictyosiphon hippuroides
Phloeospora tortilis
Ectocarpus confervoides
Pylaiella litoralis
Microsyphar Zosteræ
Phycocoelis globosa
Ascocyclus affinis.

Den tredje regionen sträcker sig från gränsen för *Fucus vesiculosus*' förekomst så långt ned, som vegetationen öfver hufvud taget går. Den kommer att omfatta följande arter:

Chlorochytrium dermatocolax
Entoderma Wittrockii
Pringsheimia scutata
Cladophora rupestris
Fucus serratus
Lithoderma fatiscens
Eudesme virescens
Sphacelaria racemosa
Ectocarpus siliculosus
Chantransia virgatula
Harveyella mirabilis
Phyllophora Brodiæi
„ *membranifolia*
Delesseria sinuosa
Polysiphonia violacea
„ *nigrescens*
Rhodomela subfusca
Callithamnion byssoideum
Ceramium fruticulosum
„ *rubrum*
Furcellaria fastigiata
Hildenbrandia rosea.

Anmärkas bör dock, att *Hildenbrandia* samt äfven *Streblonema* kunna förekomma i alla tre regionerna.

Nu är att märka, att mellan dessa regioner inga skarpa gränser kunna dragas af skäl, som jag ofvan närmare anfört. Vill man särskilja dessa regioner enligt analogi med förhållandena på ställen, där ebb och flod råder, måste litoralregionen anses omfatta de tvenne nu omtalade öfre regionerna. Den nedersta blir då sublitoralregionen. Den första regionen kan enligt Reinke[1] lämpligast benämnas den öfre litoralregionen, den andra den nedre litoralregionen. Reinke har nämligen uppdelat litoralregionen i tvenne underregioner, motsvarande förhållandena i Västra Östersjön. Enligt Reinke omfattar litoralregionens öfre zon området ned till omkr. 2 m., den nedre zonen

[1] Algenflora p. 10.

från 2 till 4 m. Jag anser, att en regionindelning, som sätter den öfres gräns till omkr. $^1/_2$ m., den nedres till omkr. 5 m., *Fucus vesiculosus*' nedre gräns, bättre motsvarar förhållandena i den af mig undersökta delen af Östersjön. På grund häraf komma naturligen dessa regioner ej att innefatta samma arter som Reinkes i Västra Östersjön. Jag indelar således algvegetationen i öfre och nedre litoralregionen samt sublitoralregionen med de gränser, som ofvan anförts.

Efter denna öfversikt af regionindelningen öfvergår jag till närmare redogörelse för de formationer, som kunna i dessa regioner urskiljas. Inom den öfre litoralregionen kan då först iakttagas en Enteromorpha-formation (Hansteen[1]). Den består hufvudsakligen af *Enteromorpha intestinalis*, men äfven de andra *Enteromorpha*-arterna. Den bildar omedelbart under vattenytan ett väl begränsadt band, som genom sin skarpa, ljusgröna färg lätt faller i ögonen. I utomskärsfloran spelar denna formation ingen större roll, utan har den sin hufvudutbredning inom den inre, skyddade skärgården. Den synes bli mest utpräglad på klippor, som stupa brant i hafvet och där *Fucus vesiculosus* ej kan få fäste. Blir stranden mera långsluttande, synes *Enteromorpha*-formationen ofta få vika för *Fucus vesiculosus*. En utpräglad *Enteromorpha*-formation har jag iakttagit vid Östergarns holme, Katthammarsvik, Näsrefvet utanför Burgsvik a Gotland samt kring Stedsholmarna å Smålandskusten. När denna formation förekommer utomskärs, synes den föredraga skyddade ställen. Den når sin högsta utveckling under högsommaren i juli—augusti.

En utpräglad utomskärs formation inom öfre litoralregionen är däremot Urospora-formationen. Den har jag iakttagit tvenne gånger vid Gotlands kuster, nämligen vid Näsrefvet utanför Burgsvik samt på Östergarns holme. Den består uteslutande af *Urospora penicilliformis*, som helt betäcker stenar och klippor alldeles i vattenbrynet. Individen bilda ofta starkt,

[1] Algereg. og Algeform. p. 358.

garnlikt hopsnodda knippor. Denna formation förekommer på exponerade lokaler och kan karaktäriseras såsom hörande till det slags formationer, GRAN[1] kallat "böljslagsformationer". Fullt utvecklad har jag iakttagit den i juni.

Samma karaktär af böljslagsformation har den, jag skulle vilja kalla Gobia-Dictyosiphon-formationen. Den består af *Gobia baltica* och *Dictyosiphon hippuroides*, hvilka förekomma om hvarandra. Den bekläder klippgrunden på ställen, som ständigt sköljas af vågsvallet. Såväl *Dictyosiphon* som särskildt *Gobia* äro mycket slemmiga, såsom dylika, utprägladt litorala former ofta äro. (Jfr *Nemalion*-formationen KJELLMAN[2].) Denna formation har jag iakttagit vid Stedsholmarna å Smålandskusten samt på Östergarns holme vid Gotland. På sistnämnda stället bestod den uteslutande af *Gobia*.

Såsom en Rhodochorton-formation (HANSTEEN[3]) måste betecknas det sätt, hvarpå *Rhodochorton Rothii* förekom vid Östergarns holme. Den beklädde där som en matta väggar och tak i en naturlig klippgrotta. Från vattenbrynet växte den ända upp till ett par meter öfver hafvets nivå, så att den tidtals sköljdes af stänk, tidtals endast fuktades af genom springor nedsipprande färskvatten. Endast iakttagen vid Östergarns holme i juni.

Äfven *Ceramierna* förekomma formationsbildande. Särskildt har jag iakttagit *Ceramium tenuissimum* under sådana omständigheter, att man med fullt fog kan tala om en Ceramium-formation (HANSTEEN l. c. p. 355). Den synes företrädesvis förekomma å bryggor och pålverk och är synbarligen en tidig vårformation. Redan i mediet af juni var den vid Klintehamn på regress, i det de i vattenbrynet växande individen

[1] Kristianiafjordens algeflora p. 9.

[2] Algenreg. u. Algenform. im östlichen Skagerrack p. 11 och Ceramium-form från Gotland p. 488.

[3] Algereg. og Algeform. p. 348 under namn af Thamnidium-formationen.

voro blekta. På högsommaren blir formationen fullständigt urblekt och förstörd af ljuset. Denna formation är således ett exempel på ljusets inflytande på formationernas periodicitet i Östersjön[1]. En Ceramium-formation har jag iakttagit vid Stedsholmarna samt vid Klintehamn, Burgsvik och Ronehamn å Gotland.

Af den nedre litoralregionens algformationer intager obestridligt Fucacé-formationen (J. G. Agardh[2]) främsta rummet såväl med afseende på individmängd som ymnig förekomst. Den är områdets allmännaste formation och uppträder i stor yppighet såväl i yttre hafsbandet, då dock gärna något skyddad, som äfven i den inre skärgården. Den består hufvudsakligen af *Fucus vesiculosus*, men därjämte af åtskilliga dennes trogna följeslagare som *Elachista*, *Dictyosiphon hippuroides*, *Ectocarpus confervoides* och *Pylaiella*. Det är den vidsträckta utbredningen af denna formation, som åstadkommer den stora enformigheten i Östersjöns algflora. Såväl vid Smålandskusten som vid Gotland har den lika ymnig förekomst. Hur vanlig och individrik, den i verkligheten är i Östersjön, kanske man bäst inser, när man får se de ofantliga tångmassor, som uppkastas på Gotlands stränder, där denna "sleke" är ett viktigt gödningsmedel. Enligt Sernander[3] bildar också *Fucus vesiculosus* hufvudmassan af det, som ur den baltiska driften uppkastas på stränderna, åtminstone söder om Bottenhafvet.

Af de växter, hvilka jämte *Fucus* förekomma i ofvannämnda formation, kunna några uppträda i sådana mängder, att det blir de, som sätta prägeln på vegetationen. Jag har redan påpekat, hurusom detta kan bli fallet med *Dictyosiphon* inom öfre litorala regionen. Men i ännu högre grad kan det ske med *Pylaiella litoralis*. På exponerade platser, i själfva bränningen, där *Fucus vesiculosus* ej längre kan hålla sig kvar, där uppträder en

[1] Jfr Berthold l. c. och Oltmanns Cultur und Lebensbedingungen d. Meeresalgen p. 434.

[2] Nov. Fl. Suec. p. 6—8.

[3] Den skandinaviska florans spridningsbiologi p. 124.

tydlig Pylaiella-formation. Den består af f. *prætorta*, som utmärkes af de starkt hopsnodda, garnlika knipporna, en organisation, som just måste uppfattas som en anpassning för detta lefnadssätt. Denna formation är en utpräglad hafsformation; i den inre skärgården förekommer den knappast, utan uppträder *Pylaiella* där mera enstaka, insprängd bland *Fucacé*-vegetationen och under en annan biologisk form. *Pylaiella*-formationen har jag iakttagit allmänt på grunden kring Stedsholmarna samt vid Gotlands kuster, särskildt utpräglad på exponerade pallar inom litoralregionens område t. ex. vid Högklint söder om Visby samt utanför Katthammarsvik.

Hvad slutligen den sublitorala regionen beträffar, så behärskas den fullständigt af en formation, som jag skulle vilja karaktärisera som Furcellaria-Rhodomela-formationen. Den utgöres till hufvudsaklig del af, såsom ju namnet anger, *Furcellaria fastigiata* och *Rhodomela subfusca*, hvilka i hafsbandet utgöra klippornas och grundens förnämsta vegetation. Den är lika allmän som *Fucus*-vegetationen, till hvilken den bildar en omedelbar fortsättning. Bland denna formations karaktäristiska beståndsdelar märkas äfven följande arter, hvilka dock ej synas förekomma i så stor individmängd:

Cladophora rupestris — *Phyllophora Brodiæi*
Sphacelaria racemosa — *Polysiphonia nigrescens*

Dessutom kunna ingå i större eller mindre grad alla de öfriga ofvan uppräknade som sublitorala karaktäriserade algerna.

Då den sublitorala vegetationen undandrager sig direkt iakttagelse och dess sammansättning endast kan konstateras genom hvad man med skrapan lyckas få upp, vill jag här anföra några anteckningar vid draggningar inom denna region för att belysa denna vegetations växlingar i sammansättningen:

Smålandskusten, Rödbådsfjärden vid Stedsholmarna på omkring 15 m. djup (aug.):

Cladophora rupestris — *Lithoderma fatiscens*

Phloeospora tortilis — *Polysiphonia nigrescens*
Sphacelaria racemosa — *Rhodomela subfusca*
Pylaiella litoralis — *Ceramium tenuissimum*
Phyllophora Brodiæi — *Furcellaria fastigiata*

Gåsbådan vid Stedsholmarna på omkr. 12 m. djup (aug):

Eudesme virescens — *Phyllophora membranifolia*
Dictyosiphon hippuroides — *Rhodomela subfusca*
Sphacelaria racemosa — *Callithamnion byssoideum*
Ectocarpus siliculosus — *Ceramium tenuissimum*
Phyllophora Brodiæi — *Furcellaria fastigiata*

Gnäggebådan vid Stedsholmarna på omkr. 15 m. djup (aug.):

Dictyosiphon hippuroides — *Phyllophora Brodiæi*
Phloeospora tortilis — *Polysiphonia nigrescens*
Sphacelaria racemosa — *Rhodomela subfusca*
Ectocarpus confervoides — *Ceramium tenuissimum*
„ *siliculosus* — „ *fruticulosum*
Pylaiella litoralis — *Furcellaria fastigiata*

Från Gotland må anföras följande draggningsanteckningar. Högklint söder om Visby omkr. 8 m. (juni):

Cladophora rupestris — *Phyllophora Brodiæi*
Fucus serratus — *Delesseria sinuosa*
Sphacelaria racemosa — *Ceramium tenuissimum*
Pylaiella litoralis — *Furcellaria fastigiata*
Rhodomela subfusca med *Harveyella*

Burgsviken, innanför Näsrefvet på 5—8 m. djup (juni):

Cladophora rupestris
Fucus vesiculosus f. *subecostata*, lösliggande!
Sphacelaria racemosa
Pylaiella litoralis
Delesseria sinuosa
Polysiphonia nigrescens med *Entoderma Wittrockii* och *Chlorochytrium dermatocolax*
Rhodomela subfusca med *Pringsheimia scutata*

Ceramium tenuissimum
„ *circinnatum*
„ *rubrum*

Hoborg omkr. 15 m. djup (juni):

Cladophora rupestris

Fucus serratus med *Leptonema fasciculatum* och *Phycocoelis globosa*

Phloeospora tortilis
Sphacelaria racemosa
Ectocarpus confervoides
Pylaiella litoralis
Phyllophora Brodiæi
Delesseria sinuosa
Polysiphonia nigrescens
Ceramium tenuissimum
„ *rubrum*
Furcellaria fastigiata

Katthammarsvik omkr. 8 m. djup (juni):

Cladophora cristata
Fucus serratus
„ *vesiculosus* med *Leptonema fasciculatum*
Lithoderma fatiscens
Sphacelaria racemosa
Ectocarpus confervoides
Pylaiella litoralis
Phyllophora Brodiæi
Polysiphonia nigrescens med *Pringsheimia scutata*
Rhodomela subfusca med *Harveyella mirabilis*
Ceramium tenuissimum

För Gotland särskildt anmärkningsvärdt är *Fucus serratus*' förekomst i sublitoralregionen, men i öfrigt existera inga större skiljaktigheter i denna formations sammansättning, utan visar den stor likformighet inom hela det undersökta området.

Inomskärsfloran.

I den inre, skyddade skärgården undergår vegetationen successivt betydande förändringar. Under det att ännu i den

yttre skärgården algvegetationen behärskar stränderna, far den i den inre snart vika för *characéer* och den fanerogama vattenväxtvegetationen. Characéerna spela en betydande roll i vegetationen, så snart bottnens beskaffenhet lämnar tillfälle för dessa växter att utveckla sig. Längre in komma härtill säf och vass samt *potamogetoner* och vegetationen får genom dessa så småningom en helt annan prägel. Genom Porters[1] undersökningar framgår, hvilken stor mängd sötvattens- och brackvattensformer af alger, som börjar förekomma, i samma mån vattnets salthalt minskas.

Att ingå på detta kapitel och t. ex. söka påvisa den utvandring af rena sötvattensformer, som äger rum i Östersjön, ligger utom planen för denna undersökning. På detta område är ett vidsträckt fält öppet för undersökningar.

Hvad den öfre litoralregionen i inomskärsfloran beträffar, så karaktäriseras den just af de rena hafsformernas försvinnande. Af alla de formationer inom denna region, som förekommo i utomskärsfloran, finnes egentligen endast en, nämligen Enteromorpha-formationen, som inomskärs når stor yppighet. Förgäfves skall man däremot söka efter någon af de andra.

Inom nedre litoralregionen visar sig Fucacé-formationen däremot kunna gå långt in i den skyddade skärgården. I denna formation ingår fortfarande *Pylaiella*, som då förekommer i en lugnvattensform (fig. 13, 14) något afvikande från hafsformen (fig. 15). Äfven *Ectocarpus confervoides* och *Dictyosiphon hippuroides* pläga ej heller saknas.

Den största skiljaktigheten mellan utomskärs- och inomskärsvegetationen visar sig dock i sublitoralregionens sammansättning och utseende. Den olikhet, som råder i den litorala regionens sammansättning, kan hufvudsakligen karaktäriseras endast som en minskning af formationernas och de däri ingå-

[1] Abhängigkeit der Breitling- und Unterwarnow-Flora vom Wechsel des Salzgehaltes. 1894.

ende arternas antal. Helt annorlunda är då förhållandet mellan utomskärs- och inomskärs-sublitoralregionen. Visserligen inträder äfven här en artförminskning, men den förnämsta olikheten består däruti, att sublitoralvegetationen inomskärs uteslutande består af lösliggande former. De sublitorala algformationerna inomskärs äro alla lösliggande formationer (Jfr Kold.-Rosenvinge Algeveg. ved Grønlands Kyster p. 218). Dessa lösliggande formationer bestå utaf särskilda former af de fastsittande arterna. De hafva uppkommit därigenom att ursprungligen fastsittande individ lösslitits, men sedan förmått fortsätta att lefva, under det att de undergått en del förändringar i samband med det lösliggande lefnadssättet. Dessa bestå i hufvudsak dels däri, att de som fastsittande bilateralt byggda skotten blifva mer eller mindre radiära eller åtminstone tendera däråt, dels däri att individbildning genom speciella fortplantningsorgan uteblir och ersättes genom vegetativ individbildning i form af skottaflösning. Detta synes vara ett utmärkande drag för många lösliggande former (Jfr Kold.-Rosenvinge l. c.). Dock gör *Phloeospora tortilis* inom området härifrån ett undantag, i det den äfven som lösliggande kan vara sporangiebildande.

Ofta utgöres grunden, där de lösliggande formationerna förekomma, af rörlig botten, d. v. s. lera. Att en dylik botten kan hysa en vegetation, beror naturligtvis på att denna är af den beskaffenheten, att den ej behöfver något fäste, utan är lösliggande. Detta förklarar också, hvarför denna formation endast förekommer inomskärs, där djupen aldrig uppröras af sjö. Utomskärs skulle en sådan formation aldrig kunna uppstå, ty första storm skulle splittra den.

Af lösliggande formationer kunna i hufvudsak tvenne urskiljas, nämligen den lösliggande Fucacé-formationen och den lösliggande Phyllophora-formationen.

Den förra består hufvudsakligen af små *Fucus*-former såsom f. *nana*, f. *subecostata* och f. *filiformis* jämte talrika öfver-

gångsformer. Närmare redogörelse för dessa former lämnas i afhandlingens senare del. Jämte dessa, som bilda den stora hufvudmassan, förekomma äfven andra arter som *Rhodomela subfusca*, *Polysiphonia nigrescens* och *Ceramium tenuissimum*. Den lösliggande *Fucacé*-formationen förekommer ingalunda sällsynt inomskärs vid Smålandskusten samt i de stora vikarna pa Gotland. I allmänhet går den föga djupt, omkr. 8—10 m. Väl utvecklad har jag iakttagit den i Lergloviken på omkr. 7 m. djup samt vid Trollholmen å omkr. 8—9 m. djup. Bägge dessa ställen äro belägna å Smålandskusten.

Formationen bestod af f. *filiformis* (jämte öfvergångsformer), som på bägge ställena förekom i så stora massor, att man utan svårighet kunnat insamla båtlaster af densamma. Formationen är ofta begränsad till hälor och andra strömstilla ställen. Vid Gotlands kuster har jag iakttagit en lösliggande *Fucus*-formation af f. *subecostata* i Burgsviken samt vid Ronehamn och i Sliteviken. På intetdera af dessa ställen var formationen dock så oblandad som vid Smålandskusten. Så förekom jämte *Fucus*-formerna vid Burgsvik:

Pylaiella litoralis — *Rhodomela subfusca*
Chantransia virgatula — *Ceramium tenuissimum*
Polysiphonia nigrescens — *Furcellaria fastigiata*

samt dessutom förmultnande *Zostera*-blad med epifyter som *Ascocyclus affinis*, *Entoderma perforans* och *Acrochæte parasitica*.

Vid Slite förekom i den lösliggande *Fucus*-formationen:

Monostroma balticum — *Pylaiella litoralis*
Enteromorpha intestinalis (lösliggande!)
Phloeospora tortilis — *Ceramium tenuissimum*

samt gamla *Zostera*-blad med epifytvegetation af *Chorda filum*, *Dictyosiphon hippuroides*, *Eudesme virescens* och *Ascocyclus affinis*.

Den lösliggande Phyllophora-formationen har jag endast iakttagit inom den småländska skärgården. Vid Gotlands kuster förekommer den med säkerhet icke. Däremot är den

ej sällsynt inom den skyddade Smålandsskärgården äfven långt in. Så fann jag denna formation — bestående af *Ph. Brodiæi* f. *elongata* och öfvergångsformer — synnerligen yppig i Gudingefjärden, öster om Ljusterö, där bottnen utgjordes af lera. Denna formation var där utbredd öfver stora sträckor och utmärkte sig genom ofantlig individrikedom. Djupet växlade från 7—8 meter ända upp till endast ett par meter.

Denna växts förekomst i stora massor så långt inomskärs är ganska anmärkningsvärd, särskildt därför att de fastsittande formerna, från hvilka de lösliggande leda sitt ursprung, ej alls förekommo där i närheten. Först ut i hafsbandet — en dryg mil fågelvägen — påträffar man hufvudformen af *Phyllophora Brodiæi*. Härifrån måste denna växt då ha transporterats genom hela den utanför liggande skärgårdens många sund och fjärdar, tills den nått den plats, där den nu förekommer och där den kan hålla sig kvar och utvecklas.

Mellan dessa tvenne olika lösliggande formationer kan man iakttaga öfvergångar, d. v. s. blandformationer, i hvilka ingå såväl *Fucus*- som *Phyllophora*-former som äfven lösliggande former af *Rhodomela*, *Furcellaria*, *Phloeospora* samt *Polysiphonia nigrescens*. Dessa sistnämnda saknas vanligtvis i *Phyllophora*-formationen, som är alldeles ovanligt fri från inblandningar af andra arter.

Af dylika lösliggande blandformationer må anföras: Gudingefjärden, norr om Ljusterö på omkr. 7 m. djup:

Fucus vesiculosus f. *filiformis* — *Rhodomela subfusca*
Phloeospora tortilis — *Ceramium tenuissimum*
Phyllophora Brodiæi f. *elongata*

Att man någon gång äfven ganska långt ut i skärgården, nästan inom området för utomskärsvegetationen kan påträffa större samlingar af diverse lösliggande alger är icke ovanligt. Detta är då företrädesvis i djuphålor, dit af stormar lösrifna, ursprungligen fastsittande individ förts och blifvit liggande. Man

märker dock en viss skillnad mellan dylika bildningar och dem, som förekomma inomskärs. De i de förra ingående individen bära alla tecken på att de helt nyligen lösrifvits, under det att de i inomskärsområdet synbarligen mycket länge varit lösliggande och utbildat sig under dylika lefnadsomständigheter.

Som exempel på en lösliggande vegetation af förra slaget i en djuphåla på gränsen mellan hafsbandet och den mera skyddade skärgården må anföras:

Rågö djup, inre delen på omkr. 15 m. djup:

Phyllophora Brodiæi f. *elongata* *Rhodomela subfusca*
Polysiphonia nigrescens *Furcellaria fastigiata*

Äfven fann P. Magnus under Pommeraniaexpeditionen[1] 4 sjömil SO om Östergarns holme på ända till 50 m. djup åtskilliga lösdrifna alger, bland hvilka märktes *Furcellaria*, *Phyllophora membranifolia*, *Ceramium*, *Rhodomela*, *Sphacelaria*, *Cladophora rupestris* m. fl.

Algprovinsernas artantal i de olika regionerna.

Jämföras regionerna med hvarandra med hänsyn till de i dem ingående arternas fördelning på de olika algprovinserna, fås följande siffror[2]. Den öfre litoralregionen (jfr p. 26) hyser 7 chlorophycéer, 2 fucoidéer samt 3 floridéer. Detta gör i proc.:

Chlorophycéer . . . . . 58,3 %
Fucoidéer . . . . . 16,7 „
Floridéer . . . . . 25,0 „

Den nedre litoralregionen (jfr p. 26) hyser 3 chlorophycéer, 11 fucoidéer, men ingen floridé, d. v. s. i proc.:

Chlorophycéer . . . . . 21,5 %
Fucoidéer . . . . . 78,5 „

[1] Bot. Ergebnisse d. Pommeraniaexp. 1871, p. 71.

[2] Härvid har uteslutande hänsyn tagits till af mig iakttagna arter.

Bägge litoralregionerna sammantagna gifva följande siffror: chlorophycéer 10, fucoidéer 13, floridéer 3, d. v. s. i proc.:

Chlorophycéer	38,5 %
Fucoidéer	50,0 „
Floridéer	11,5 „

Sublitoralregionen (jfr p. 27) äger 4 chlorophycéer, 5 fucoidéer samt 13 floridéer d. v. s. i proc.:

Chlorophycéer	18,2 %
Fucoidéer	22,7 „
Floridéer	59,1 „

Nu få naturligtvis dessa siffror anses som blott ungefärliga, emedan många former ej äro så strängt bundna till endast en region. Så får t. ex., på grund af att nedre litoralregionen endast visar 21,5 % chlorophycéer och 78,5 % fucoidéer, ej däraf dragas den slutsatsen, att inga floridéer alls där förekomma. Dessa siffror säga endast, att ingen floridé finnes, som har sin hufvudutbredning förlagd till nämnda område. Så är den rent litorala *Ceramium tenuissimum* ej sällsynt inom nedre litoralregionen, däremot formationsbildande och uppträdande i större mängder endast inom öfre litoralregionen. Några arter äro äfven synnerligen sällsynta, t. ex. *Rhodochorton Rothii*. Detta gör, att den öfre litoralregionen får en ganska hög floridéprocent, som icke kan anses gälla öfver hela området. Äfven måste framhållas, att dessa siffror naturligtvis endast äro uttryck för antalet arter, men ej afse individmängden, som får sitt uttryck i formationerna och deras utbredning, hvilket redan ofvan afhandlats.

Florans växtgeografiska ställning.

Jämförelse mellan arternas utbredning i olika delar af Östersjön.

En jämförelse mellan de tvenne områden, som varit föremål för mina undersökningar, nämligen Smålandskusten och Gotland, ger, hvad beträffar artantal, följande resultat.

Af samtliga iakttagna 15 chlorophycéer förekomma 9 vid Smålandskusten och 15 vid Gotland. Om *Chætomorpha Linum*, hvilken jag anser oviss[1], utgår ur Smålandsfloran, blifva samma tal respektive 8 och 15. Vid Gotland förekomma nämligen följande arter, som jag ej anträffat vid Smålandskusten (jfr vidstående tabell):

Entoderma Wittrockii	*Urospora penicilliformis*
„ *perforans*	*Acrosiphonia centralis*
Acrochæte parasitica	„ *pallida*

Beträffande fucoidéerna inom hela det af mig undersökta området, till antalet 20, förekomma 14 vid Smålandskusten samt 20 vid Gotland. Om *Fucus serratus*, som jag endast en gång fått i ett vinterprof från Stedsholmen, ej vuxit där på stället, utan — som troligt är — kommit med driften, minskas antalet fucoidéer vid Smålandskusten med 1, således blott 13. De endast vid Gotland iakttagna fucoidéerna äro (jfr tabellen å sid. 45):

[1] Krok säger endast helt allmänt "till Roslagen". Själf har jag ej sett den, liksom den ej heller finnes i K. V. Akad. samlingar.

Fucus serratus — *Microsyphar Zosteræ*
Stilophora rhizodes — *Phycocoelis globosa*
Leptonema fasciculatum — *Ascocyclus affinis*
Dictyosiphon Mesogloia

Å andra sidan har jag med säkerhet konstaterat *Ectocarpus siliculosus* endast vid Smålandskusten. Att den äfven finnes vid Gotland är dock sannolikt. Så fann P. Magnus[1] denna växt under Pommeraniaexpeditionen 1871 i drift 4 sjömil utanför Gotlands ostkust tillsammans med *Rhodomela*, *Sphacelaria*, *Ceramium tenuissimum* m. fl. alger, hvilket visserligen ej bevisar, att den finnes vid Gotland, men gör det ganska sannolikt.

Chlorophycéernas förekomst vid Smålands- och Gotlandskusten.

	Smålandskusten	Gotlands västkust	Gotlands ostkust
Chlorochytrium dermatocolax	+	+	—
Monostroma balticum	+	—	+
Enteromorpha flexuosa	+	+	—
„ *intestinalis*	+	+	+
„ *clathrata*	+	+	—
Entoderma Wittrockii	—	+	—
„ *perforans*		+	+
Acrochæte parasitica	—	+	—
Pringsheimia scutata	+	+	+
Urospora penicilliformis	—	+	+
Cladophora cristata	+	+	+
„ *rupestris*	+	+	+
Chætomorpha Linum	+?	+	+
Acrosiphonia centralis		+	
„ *pallida*	—	—	+

[1] Bot. Ergebnisse d. Pommeraniaexp. 1871, p. 77.

Slutligen beträffande floridéerna inom området, tillsammans 16, så tillhöra 13 Smålandsfloran och 15 Gotlandsfloran. Endast vid Gotland äro följande iakttagna (jfr tabellen p. 46):

Harveyella mirabilis *Rhodochorton Rothii*

Polysiphonia violacea

Endast vid Smålandskusten har jag en gång anträffat *Callithamnion byssoideum.*

Af detta framgår, att Gotlandsfloran äger en tydlig öfvervikt i artantal, belöpande sig till 15 arter, nämligen 6 chlorophycéer, 7 fucoidéer och 2 floridéer. Af alla områdets arter är det endast *Ectocarpus siliculosus* och *Callithamnion byssoideum*, som ej konstaterats vid Gotland. Den sistnämndas förekomst vid Smålandskusten, där jag endast en gång anträffat ett individ, var helt säkert af mera tillfällig natur, och beträffande den förra är den mycket lik och kan endast som fertil skiljas från den närstående *Ectocarpus confervoides.* Jag anser, som jag nyss nämnde, det mycket troligt, att den finnes vid Gotland. Nu bör å andra sidan framhållas, att artantalets öfvervikt vid Gotlands kuster beror på att jag där iakttagit flere af dessa små epi- och endofytiska former, som lätt kunna undgå uppmärksamheten. Tills vidare förefinnes i hvarje fall en icke oväsentlig öfvervikt i artantal i Gotlandsfloran. Smålandsfloran hyser endast omkr. 70 % af alla områdets arter.

Hvad slutligen beträffar frågan, om någon väsentligare skiljaktighet råder i florans sammansättning å Gotlands ost- och västkust, så hafva visserligen några arter anträffats endast å den ena kusten. I detta afseende gör sig föga olikhet gällande mellan fucoidéer och floridéer. Dessa äro, på ett par undantag när, desamma å bägge kusterna. *Dictyosiphon Mesogloia* och *Gobia baltica* ha dock endast iakttagits a ostkusten, *Microsyphar Zosteræ* och *Phycocoelis globosa* endast å västkusten. I floridévegetationen råder likaledes ungefär samma sammansättning. *Phyllophora membranifolia* och *Rhodochorton* föreligga dock endast

från ost-, *Delesseria sinuosa* och *Polysiphonia violacea* endast från västkusten. Hvad slutligen chlorophycéerna beträffar, så råder där någon större skiljaktighet, i det följande endast äro kända från ostkusten, nämligen: *Monostroma balticum* och *Acrosiphonia pallida*. Endast på västkusten iakttagna äro följande:

Chlorochytrium dermatocolax	*Entoderma Wittrockii*
Enteromorpha flexuosa	*Acrochæte parasitica*
„ *clathrata*	*Acrosiphonia centralis.*

Att på grund häraf draga den slutsatsen, att någon väsentligare skillnad skulle förefinnas mellan algvegetationen vid Gotlands ost- och västkust synes mig likväl förhastadt. Många af de former, som uteslutande anträffats på endast den ena eller andra kusten, äro dels små, lätt förbisedda epifyter, på hvilkas till- eller frånvaro man ej får lägga för stor vikt, dels äro andra inom området sällsynta former, hvilka endast påträffats en eller ett par gånger, och om dessa torde därför gälla samma som om de föregående. Däremot förefinnes ingen skillnad i utbredning mellan de algformer, som i någon nämnvärdare mån sätta sin prägel på vegetationen. Gotlands algvegetation måste därför i det hela anses likformig å bägge kusterna.

För en jämförelse mellan Smålandskustens och Gotlands algflora med den i andra delar af Östersjön föreligga förutom Kroks arbete[1] flera framställningar af vegetationen från olika håll. Så känna vi genom Gobis[2] och Strömfelts[3] undersökningar hufvuddragen af vegetationen i Finska Viken och Finlands sydvästra skärgård. Dessutom är förnämligast genom Reinkes[4] undersökningar floran i Västra Östersjön mycket väl känd. Särskildt från Kielerbukten föreligger en fullständig förteckning af Reinbold[5].

[1] Algfloran i inre Östersjön och Bottniska viken. 1869.

[2] Die Brauntange des Finnischen Meerbusens (1874) samt Die Rothtange des Finnischen Meerbusens. 1877.

[3] Om algvegetationen i Finlands sydvästra skärgård. 1884.

[4] Algenflora d. westlichen Ostsee. 1889.

[5] Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde (1891), Die Rhodophyceen der Kieler Föhrde (1892) samt Die Phæophyceen der Kieler Föhrde (1893).

Från Östra Östersjön föreligga från tyska kusterna äfven en hel del meddelanden. Så har Reinke[1], delvis tillsammans med Darbishire, publicerat flere undersökningar från mecklenburgska och pommerska kusterna ända till Weichselmynningen. Utförligare meddelanden om smärre områdens algflora föreligga af Caspary[2] från Samland vid preussiska kusten, af Lakowitz[3] från Danzigerbukten samt af Oltmanns[4] och Porter[5] från Warnemünde. Dessutom finnas uppgifter om Östersjöalger af P. Magnus[6] och Jessen[7] gjorda under Pommeraniaexpeditionen 1871. Särskildt från Skånes kuster föreligga uppsatser af Simmons[8] och Lönnberg[9].

Å de efterföljande tabellerna har jag sammanfört fucoidéerna och floridéerna från det af mig undersökta området samt från Finlands sydvästra skärgard och Finska Viken hufvudsakligen efter Strömfelt och Gobi. Af skäl, som nedan anföras, har jag från dessa tabeller uteslutit chlorophycéerna. Jag har ej heller upptagit några alger från andra delar af Östra Östersjön, emedan de publikationer, som därifrån föreligga mera hafva karaktären af notiser än fullständiga och utförligare framställningar af ett områdes hela algflora.

[1] Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in den Östlichen Ostsee I (1897), Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in den Östlichen Ostsee II (1898) (tillsammans med O. V. Darbishire) samt Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der Östlichen Ostsee III (1899).

[2] Die Seealgen von Neukuhren. 1872.

[3] Die Vegetation der Danziger Bucht (1890). Enligt referat i Bot. Jahresbericht 1890, p. 247 och Bot. Centralblatt 1891 (Bd. 45), p. 275.

[4] Über die Bedeutung der Concentrationsänderungen des Meereswassers für das Leben der Algen (1891), über die Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen (1892), Notizen über die Algenflora bei Warnemünde (1893).

[5] Abhängigkeit der Breitling- und Unterwarnow-Flora vom Wechsel des Salzgehaltes (1894).

[6] Bot. Ergebnisse d. Pommeraniaexp. 1871.

[7] Bot. Untersuchungen d. Pommeranieexp. 1871.

[8] Den litorala vegetationen vid Skånes kuster, 1898.

[9] Undersökningar rörande Öresunds djurlif (1898) samt Fortsatta undersökningar etc. 1899.

Fucoidéernas

förekomst vid Smålands, Gotlands, Finska Vikens m. fl. kuster.

	Smålandskusten	Gotlands västkust	Gotlands ostkust	Finlands sydvästra skärgård	Finska Viken
Fucus serratus	+ ??	+	+	—	—
„ *vesiculosus*	+	+	+	+	+
Lithoderma fatiscens	+	+	+	+	+
Chorda filum	+	+	+	+	+
Stilophora rhizodes	—	+	+	—	—
Leathesia difformis	—	—	—	—	+
Eudesme virescens	+	+	+	—	+
Elachista fucicola	+	+	+	+	+
„ *stellaris?*	—	—	—	—	+
Leptonema fasciculatum	—	+	+	—	—
Dictyosiphon hippuroides	+	+	+	+	+ ?
„ *Chordaria*	—	—	—	+	—
„ *Mesogloia*	—	—	+	—	—
Gobia baltica	+	—	+	+	+
Phloeospora tortilis	+	+	+	+	+
Sphacelaria racemosa	+	+	+	—	+
Ectocarpus confervoides	+	+	+	—	+
„ *siliculosus*	+	+ ?	+ ?	+	+
„ *fasciculatus*	—	—	—	—	+
Pylaiella litoralis	+	+	+	+	+
Streblonema oligosporum	+	+	+	+	—
Microsyphar Zosteræ	—	+	—	—	—
Phycocoelis globosa		+			
Ascocyclus affinis	—	+	+	—	—

= 24

Floridéernas
förekomst vid Smålands, Gotlands, Finska Vikens m. fl. kuster.

	Smålandskusten	Gotlands västkust	Gotlands ostkust	Finlands sydvästra skärgård	Finska Viken
Chantransia virgatula . .	+	+	+	—	—
Harveyella mirabilis . .	—	+	+	—	—
Phyllophora Brodiæi . .	+	+	+	+	+
„ *membranifolia* .	+	—	+	+?	+
Delesseria sinuosa . . .	+	+	—	—	—
Polysiphonia violacea . .	—	+	—	+	+
„ *nigrescens.* .	+	+	+	+	+
Rhodomela subfusca. . .	+	+	+	—	+
Callithamnion byssoideum .	+	—	—	—	—
Ceramium tenuissimum. .	+	+	+	+	+
„ *circinnatum* . .	+	+	+	—	—
„ *fruticulosum* .	+	+	+	—	+
„ *rubrum*	+	+	+	—	+
Rhodochorton Rothii . .	—		+		
Furcellaria fastigiata . .	+	+	+	+	+
Hildenbrandia rosea. . .	+	+	+	—	+
Bangia pumila	—	—	—	—	+

= 17

Hvad först vegetationen i Finlands sydvästra skärgård beträffar, så uppger Strömfelt därifrån 9 chlorophycéer, 10 fucoidéer och 5 floridéer. Till floridéerna bör dock antagligen läggas *Phyllophora membranifolia*, enligt hvad framgår af Strömfelts citat[1]. Deras antal skulle således bli 6. Dessa äro:

Phyllophora Brodiæi — *Polysiphonia nigrescens*
„ *membranifolia* — *Ceramium tenuissimum.*
Polysiphonia violacea — *Furcellaria fastigiata*

Alla förekomma de vid Gotland, *Polysiphonia violacea* däremot ej vid Smålandskusten. Synnerligen anmärkningsvärdt är, att

[1] Se närmare härom i afhandlingens senare del.

en inom det af mig undersökta området så vanlig alg som *Rhodomela subfusca* ej finnes i Finlands sydvästra skärgård.

Strömfelts 10 fucoidéer böra likaledes ökas till 11, emedan *Gobia* upptas som f. *simpliciuscula* under *Coilonema Chordaria*. Dessa 11 äro:

Fucus vesiculosus
Lithoderma fatiscens
Chorda filum
Elachista fucicola
Dictyosiphon hippuroides
„ *Chordaria*
Gobia baltica
Phloeospora tortilis
Ectocarpus siliculosus
Pylaiella litoralis
Streblonema oligosporum.

Af dessa är särskildt *Dictyosiphon Chordaria* anmärkningsvärd, enär den synes mycket formrik inom finska skärgården, då den däremot aldrig iakttagits hvarken vid Smålandskusten eller vid Gotland. Dock är den mycket närstående *D. Mesogloia* tagen vid Slite på Gotland.

En jämförelse slutligen mellan chlorophycéerna blir osäkrare, enär Strömfelt bland *Enteromorpha* upptager ett par ganska tvifvelaktiga Kützingska arter och dessutom sett endast obetydligt af en annan art. Strömfelts relativt stora chlorophycéantal beror på upptagandet af 5 *Enteromorpha*- och 3 *Cladophora*-arter. Då bägge dessa släkten äro synnerligen formrika och kritiska, torde det vara vanskligt att draga några bestämdare slutsatser, mer än att artantalet kända chlorophycéer inom Finlands sydvästra skärgård är mindre än vid Gotland och Smålandskusten. *Cladophoréerna* och *Enteromorphorna* synas i hvarje fall i finska skärgården vara ganska formrika.

Gobi, som studerat Finska Vikens algflora, uppger därifrån 18 fucoidéer och 9 floridéer. Då Gobi ej lämnat några uppgifter om chlorophycéerna, lämnas dessa äfven vid denna jämförelse ur räkningen. Vid en kritisk granskning af Gobis arter torde dessa kunna något modifieras. Så uppges icke mindre än 4 *Ectocarpus*-arter, nämligen *E. siliculosus, spalatinus, approximatus*

var. *balticus* och *fasciculatus*. Af dessa är *E. spalatinus* synonym med *E. siliculosus* och *E. approximatus* synonym med *E. confervoides* eller äro de åtminstone former af dem. (Se härom De-Toni Sylloge Alg. III, p. 550 och 553). Likaså är *Elachista flaccida* (Dillw.), som Gobi uppgifver för Finska Viken, på grund af citerandet af Lyngbyes Tent. Hydr. Dan. tab. 50 med säkerhet *E. fucicola* (jfr De-Toni l. c. p. 442). Gobis *Sphacelaria radicans* (Dillw.) C. Ag. är vidare med all säkerhet *Sph. racemosa*, liksom hans *Ralfsia verrucosa* är Areschougs ett år därefter beskrifna *Lithoderma fatiscens* (jfr Areschoug, De Alg. nonnullis maris Baltici et Bahusiensis). *Fucus balticus*, som Gobi upptar som en egen art, är vidare en form af *F. vesiculosus* och *Mesogloia Zosteræ* är tydligen *Eudesme virescens*, hvilket framgår af att Gobi citerar Lyngbyes Tent. Hydr. Dan. t. 66 (jfr De-Toni l. c. p. 404). Efter denna granskning skulle Gobis fucoidéer reduceras till 15. Dessa äro:

Fucus vesiculosus
Lithoderma fatiscens
Chorda filum
Leathesia difformis
Eudesme virescens
Elachista fucicola
Elachista stellaris (= *Leptonema fasciculatum* Reinke?)
Dictyosiphon foeniculaceus (= *hippuroides?*)
Gobia baltica
Phloeospora tortilis
Sphacelaria racemosa
Ectocarpus confervoides
Ectocarpus siliculosus
„ *fasciculatus.*
Pylaiella litoralis

Denna lista tyder på stor öfverensstämmelse mellan Finska Vikens fucoidéer och dem i det af mig undersökta området. Smålandskusten synes således endast äga ett par arter mindre, nämligen *Leathesia*, *Elachista stellaris* och *Ectocarpus fasciculatus;* å andra sidan har jag vid Gotland funnit några flera arter, men de flesta af dessa äro små, lätt förbisedda epifyter, så att vid denna, kanske mera skenbara öfvervikt får ej för stort afseende fästas. Största intresset vid jämförelsen mellan dessa floror

knyter sig kring fyndet af den atlantiska *Leathesia* vid Reval. Denna växt har aldrig iakttagits å svenska Östersjökusten.

Af floridéer uppgifver Gobi 8, men därtill kan anses komma ytterligare *Phyllophora membranifolia* på samma grunder som i Strömfelts förteckning. En algkollekt från nyländska skärgården, som insamlats af A. Luther och välvilligt ställts till mitt förfogande, innehåller utöfver hvad Gobi och Strömfelt angifvit för Finlands kuster, *Ceramium fruticulosum* och *Monostroma balticum*. Gobis förteckning å floridéerna (p. 46) kan således ökas med en art. Hela antalet blir således 10.

Dessa äro:

Phyllophora Brodiæi
„ *membranifolia*
Polysiphonia violacea
„ *nigrescens*
Rhodomela subfusca
Ceramium tenuissimum (= *gracillimum* hos Gobi)
Ceramium fruticulosum
„ *rubrum*
Furcellaria fastigiata
Hildenbrandia rosea.

Härtill kommer nu äfven:

Bangia pumila.

Antalet floridéer (inklusive *Bangia*) är således något lägre än vid Smålands- och Gotlandskusten (11 mot resp. 13 och 15, jfr p. 46). *Bangia* har ej iakttagits inom det af mig undersökta området. Den förekommer dock enligt Krok vid "innersta Stockholmsskären" och utefter Bottniska viken.

Gobis uppgift om *Polysiphonia violaceas* utbredning förtjänar uppmärksamhet. Denna art förekommer nämligen endast vid Finska Vikens norra kust (t. ex. Helsingfors skärgård), däremot ej vid den södra, estländska kusten, liksom den för öfrigt synes vara sällsynt i Östra Östersjön.

Af denna jämförelse mellan algvegetationen vid Smålands, Gotlands, sydvästra Finlands och Finska Vikens kuster framgår, att hela detta område har en i stort sedt enhetlig flora. Annat blir resultatet, när jämförelse göres med floran i Västra Öster-

sjön t. ex. vid Kiel, hvarifrån, som ofvan nämndes, en fullständig förteckning föreligger af Reinbold (l. c.) Denna upptager:

Chlorophycéer	75 (ungef.)
Fucoidéer.	70
Floridéer	47

Det är således en mycket stor skillnad i artrikedom. Bland dessa vid Kiel förekommande former märkas nästan alla, som iakttagits i det af mig undersökta området. De arter, som finnas vid de svenska kusterna utan att uppgifvas af Reinbold, äro ett par smärre arter, hvilka beskrifvits efter Reinbolds arbete. En olika artuppfattning kan äfven bidraga till att några arter synas förekomma vid Gotland och Småland utan att finnas vid Kiel. Resultatet blir, att af Kiels 47 floridéer förekomma vid Smålands och Gotlands kuster 16 eller 34 %, af 70 fucoidéer 20 eller 28,6 % samt af 75 chlorophycéer 15 eller 20 %. Nu äro förhållandena vid Kiel gynnsamma för utvecklingen af en rik hafsflora, i det vattnets salthalt där är hög och stiger ytterligare, ju mer man nalkas Bälten. Någon mera betydande skiljaktighet torde ej heller förefinnas med afseende på artantal mellan floran vid Kiel och t. ex. vid Bohuslän. Annorlunda blir förhållandet vid kusterna längre öster om Kiel, särskildt när man kommer in i Östra eller egentliga Östersjön. Salthalten har nu successivt sjunkit och därmed också i påfallande grad artantalet. Genom de ofvan anförda arbetena af Reinke, Caspary, Porter, Oltmanns, Lakowitz m. fl. framgår, att floran ganska snart betydligt reduceras. Reinkes anteckningar från pommerska kusten — särskildt öster om Rügen — vittna om att skillnaden mellan den därvarande floran och den vid den småländska och gotländska kusten ej synes vara af någon större betydenhet[1]. De för vegetatationen mest utmärkande arterna äro desamma, nämligen *Pylaiella litoralis*, *Sphacelaria racemosa*, *Polysiphonia nigrescens* och *violacea*, *Rhodomela sub-*

[1] Jfr Untersuchungen etc. II och III.

fusca, *Ceramium tenuissimum*, *Phyllophora Brodiæi* och *Furcellaria fastigiata*. Anmärkas bör, att åtminstone vid Warnemünde *Fucus serratus* är ymnig. Lakowitz' ofvan anförda arbeten om floran vid Danzig känner jag endast genom referat i Bot. Jahresbericht och Bot. Centralblatt (se ofvan!). Af dessa framgår, att denna flora består af omkring 50 arter, således just ungefär det antal, som jag funnit vid Småland och Gotland. Från samländska kusten uppger Caspary (l. c.) ett tjugutal arter. Af dessa må framhållas *Cystoclonium purpurascens* och *Polysiphonia elongata* [1] (ett enstaka exemplar), hvilka ej finnas vid de svenska Östersjökusterna.

Af allt detta synes således otvetydigt framgå, att algfloran inom Östra eller egentliga Östersjön är mycket likformig och enhetlig samt skarpt begränsad från den i Västra Östersjön. Af mera allmänna och karaktäristiska fucoidéer, som således saknas inom egentliga Östersjön, må framhållas *Ascophyllum nodosum*, *Laminaria sacharrina* samt *Desmarestia aculeata*. De sistnämnda förekomma dock ännu i Öresund enligt Lönnberg [2]. Af allmänna floridéer saknas t. ex. *Chondrus crispus*.

Å andra sidan må framhållas, att inom egentliga Östersjön förekomma — förutom de endemiska — ett par eller åtminstone med säkerhet en art, som där tyckes ha ett särskildt utbredningscentrum, skildt från växtens hufvudutbredning för öfrigt. Detta gäller i främsta rummet *Sphacelaria racemosa*, hvilken äger jämn utbredning i inre Östersjön (där den synes ersätta Västerhafvets *Sph. cirrhosa*), men däremot börjar upphöra ungefär vid Bälten och saknas vid svenska liksom vid norska västkusten. Däremot förekommer den åter vid Norges Ishafskust och äger i Ishafvet cirkumpolär utbredning. Vid Englands kuster synes den före-

[1] Agardhs uppgift (jfr Krok, Algfl. Östersjön, p. 82) om denna växts förekomst "till Utön" beror med säkerhet på någon förväxling.

[2] Undersökningar rörande Öresunds djurlif samt Fortsatta undersökningar etc.

komma åtminstone under en mycket närstående form. Det finnes således en lucka i dess jämna utbredning, i det att Östersjöområdet är afskildt från hufvudområdet för växtens nuvarande förekomst, Norra Ishafvet. Som *Sphacelaria racemosa* är en väl skild art och ej gärna kan förväxlas med t. ex. *cirrhosa*, är denna egendomliga utbredning säkert konstaterad. Så är däremot icke fallet med den andra växt, som skulle äga dylik utbredning, nämligen *Phloeospora tortilis*. Den är visserligen äfven cirkumpolär och förekommer i Östersjön, men ej i Bohuslän eller vid Norges södra och västra kuster. Men nu ställer sig saken något annorlunda beträffande *Phl. tortilis*, i det den nämligen på Sveriges västkust och Norges kuster ersättes af *Phloeospora subarticulata*, hvilken är mycket närstående och af Reinke i hans senare arbeten indrages under *Phl. tortilis*. Under sådana förhållanden skulle möjligen *Phl. tortilis* anses vara en på grund af likartade yttre förhållanden framkallad ras eller formserie, hvilken direkt härstammar ur den art, som Areschoug benämnt *Phl. subarticulata* och som har jämn utbredning utefter Norges västra kust. Eller ock vore *Phl. tortilis* den ursprungliga formen, hvilken som sadan bibehållit sig i Östersjön och Ishafvet och från den hade på grund af ändrade förhållanden utgått *Phl. subarticulata*. Dessa växter synas nämligen i sina extrema former väl skilda, men däremot ej så i Västra Östersjön, hvilket skulle få sin förklaring däruti att denna trakt vore ett gränsområde, där formerna ej differentierats från hvarandra.

Östersjöflorans härstamning.

Östersjöns hafsalger kunna med afseende på sin utbredning i öfrigt särskiljas uti tvenne stora grupper, nämligen atlantiska arter med öfvervägande sydlig utbredning och arktiska arter (i vidsträckt bemärkelse) med öfvervägande nordlig utbredning. Härtill komma ytterligare de endemiska

arterna. De atlantiska formerna ha sin hufvudutbredning förlagd till Norra Atlanten och gå endast inom mindre, närgränsande områden in i det arktiska florområdet. De arktiska formerna i vidsträckt bemärkelse förekomma mer eller mindre vidt utbredt i Norra Ishafvet. Under det att några hafva en utprägladt arktisk karaktär (= arktiska arter i inskränkt bemärkelse), har det öfvervägande flertalet äfven stor utbredning i Norra Atlanten (= subarktiska arter). Jag följer härvidlag samma indelning som Kold.-Rosenvinge i hans arbete Om Algevegetationen ved Grønlands Kyster p. 165[1].

Till de atlantiska arterna höra:[2]

Enteromorpha flexuosa
„ *intestinalis*
„ *clathrata*
Entoderma Wittrockii
„ *perforans*
Pringsheimia scutata
Urospora penicilliformis
Cladophora cristata
„ *rupestris*
Chætomorpha Linum
Acrosiphonia centralis?
„ *pallida?*
Fucus serratus
„ *vesiculosus*
Stilophora rhizodes
Leathesia difformis
Eudesme virescens
Elachista stellaris
Leptonema fasciculatum
Dictyosiphon Mesogloia
Ectocarpus siliculosus
„ *fasciculatus*
Microsyphar Zosteræ
Chantransia virgatula
Phyllophora membranifolia
Polysiphonia violacea
„ *nigrescens*
Rhodomela subfusca
Callithamnion byssoideum
Ceramium tenuissimum
„ *circinnatum*
„ *rubrum*
„ *fruticulosum*
Furcellaria fastigiata
Hildenbrandia rosea
(35)

Till de subarktiska arterna höra:

Chlorochytrium dermatocolax
Acrochæte parasitica

[1] Hvilken indelning ej sammanfaller med Reinkes i Algenflora, p. 94.
[2] Indelningen uppgjord efter Kjellmans och Kold.-Rosenvinges arbeten.

Lithoderma fatiscens	*Pylaiella litoralis*
Chorda filum	*Streblonema oligosporum*
Elachista fucicola	*Phycocoelis globosa*
Dictyosiphon hippuroides	*Harveyella mirabilis*
„ *Chordaria*	*Phyllophora Brodiæi*
Phloeospora tortilis	*Delesseria sinuosa*
Sphacelaria racemosa	*Rhodochorton Rothii.*
Ectocarpus confervoides	(= 17)

På grund af sin vidsträckta arktiska utbredning samt sin särskildt i Ishafvet ofta stora individrikedom synas mig följande arter kunna betecknas som i högre grad arktiska än de andra, ehuru de af Kold.-Rosenvinge l. c. upptagas som subarktiska, nämligen:

Lithoderma fatiscens	*Phyllophora Brodiæi*
Phloeospora tortilis	*Delesseria sinuosa*
Sphacelaria racemosa	

Till florområdet komma nu ytterligare 4 tills vidare endemiska arter:

Monostroma balticum	*Ascocyclus affinis*
Gobia baltica	*Bangia pumila* (= 4)

Hela floran (inklusive den i Finska Viken) utgöres således af:

Atlantiska arter . .	35	d. v. s.	62,5 %[1].
Subarktiska „ . .	17	„	30,3 „
Endemiska „ . .	4	„	7,2 „

Som ofvan nämndes, gå flera af de atlantiska arterna in i åtminstone någon del af Ishafvets florområde. Att märka är härvidlag, att af Östra Östersjöns 35 atlantiska former det endast är 16, som icke äro angifna från någon del af Ishafvet. Alla de öfriga förekomma där åtminstone inom något område. Dessa 16 äro:

[1] De från dessa betydligt afvikande siffror, som jag fått som resultat i min uppsats "En algologisk undersökning från svenska kusten af Östersjön" p. 251, bero på att jag där användt Reinkes indelningsgrund i Algenflora. p. 94.

Enteromorpha flexuosa	*Dictyosiphon Mesogloia*
Entoderma perforans	*Ectocarpus fasciculatus*
Cladophora cristata	*Microsyphar Zosteræ*
Acrosiphonia centralis?	*Polysiphonia violacea*
„ *pallida?*	*Rhodomela subfusca*
Leathesia difformis	*Callithamnion byssoideum*
Elachista stellaris	*Ceramium tenuissimum*
Leptonema fasciculatum	„ *fruticulosum*

Dessa 16 jämte de 4 endemiska arterna, således summa 20, äro icke iakttagna i arktiska haf. Detta motsvarar omkring 36 % af hela områdets flora. Af det inre Östersjöns algformer är det således icke mindre än 64 %, som dels hafva sin hufvudutbredning, dels åtminstone förekomma i Norra Ishafvet.

Efter fördelning på provinser blir arternas antal följande:

	Atlantiska	Subarktiska	Endemiska	Summa
Chlorophycéer . .	12	2	1	15
Fucoidéer	11	11	2	24
Floridéer[1]	12	4	1	17
Summa	35	17	4	56

Vid de olika gruppernas fördelning på de olika regionerna (jfr p. 26) fås följande siffror[2]:

	Atlantiska	Subarktiska	Endemiska	Summa
Öfre litoralregionen	9	2	1	12
Nedre „	4	8	2	14
Sublitoralregionen. .	16	6	—	22
Summa	29	16	3	48

[1] Inklusive *Bangia*.

[2] Liksom vid regionindelningen har ej vid denna beräkning medtagits de af mig icke observerade *Chætomorpha Linum*, *Stilophora rhizodes*, *Leathesia difformis*, *Elachista stellaris*, *Dictyosiphon Chordaria* och *Mesogloia*, *Ectocarpus fasciculatus* och *Bangia pumila*.

Detta gör i procent:

	Atlantiska	Subarktiska	Endemiska
Öfre litoralregionen	75,0 %	16,6 %	8,4 %
Nedre „	28,6 %	57,1 %	14,3 %
Sublitoralregionen. .	72,7 %	27,3 %	—

Dessa siffror visa dels (se tab. p. 55) att det är fucoidéer, som utgöra hufvudmassan af de subarktiska arterna. De subarktiska fucoidéerna äro lika många som de atlantiska. Hufvudmassan af chlorophycéer och floridéer är däremot af atlantiskt ursprung. Med afseende på gruppernas fördelning på de olika regionerna må påpekas, att det just är de subarktiska fucoidéerna, som äro orsaken till att de subarktiska formerna äro i majoritet i nedre litoralregionen, i minoritet däremot i öfre litoralregionen och sublitoralregionen på grund af där rådande öfvervikt af atlantiska chlorophycéer och floridéer.

För en jämförelse af förhållandet mellan atlantiska och subarktiska former i inre delen af Östra Östersjön och andra närgränsande områden lämpa sig Kielerbukten och Kristianiafjorden, hvarifrån fullständiga förteckningar föreligga af Reinbold[1] och Gran[2]. Som Gran ej behandlat chlorophycéerna och denna grupp dessutom svårligen lämpar sig att lägga till grund för jämförelser till följd af de många kritiska Enteromorphorna och Cladophoréerna, jämföras endast fucoidéer och floridéer. Enligt Gran förekomma i Kristianiafjorden 63 fucoidéer och 76 floridéer[3], hvartill komma af Simmons[4] ytterligare funna 3 fucoidéer och 2 floridéer, således summa 144 arter. Af dessa äro

[1] l. c.
[2] Kristianiafjordens algeflora. 1897.
[3] Inklusive bangiacéerna.
[4] Alg. Notiser II, Einige Algenfunde bei Dröbak, 1898.

atlantiska . . . . . 105 eller 72,9 %
subarktiska . . . . . 33 „ 22,9 „
endemiska[1] . . . . . 6 „ 4,2 „

Af de 66 fucoidéerna äro:

atlantiska . . . . . 39 eller 59,1 %
subarktiska . . . . . 21 „ 31,8 „
endemiska . . . . . 6 „ 9,1 „

Af de 78 floridéerna äro:

atlantiska . . . . . 66 eller 84,6 %
subarktiska . . . . . 12 „ 15,4 „

Enligt Reinbold finnas vid Kiel 70 fucoidéer och 47 floridéer, summa 117 arter. Af dessa äro:

atlantiska . . . . . 82 eller 70,1 %
subarktiska . . . . . 26 „ 22,2 „
endemiska . . . . . 9 „ 7,7 „

Af de 70 fucoidéerna äro:

atlantiska . . . . . 42 eller 60,0 %
subarktiska . . . . . 21 „ 30,0 „
endemiska . . . . . 7 „ 10,0 „

Af de 47 floridéerna äro:

atlantiska . . . . . 40 eller 85,1 %
subarktiska . . . . . 5 „ 10,6 „
endemiska . . . . . 2 „ 4,3 „

Således råder det i detta hänseende mycket stor öfverensstämmelse mellan flororna i Kristianiafjorden och Kielerbukten. I Östra Östersjön voro motsvarande siffror (se p. 55): fucoidéer 24 och floridéer (inklusive *Bangia*) 17, summa 41 arter.

Af dessa äro (jfr p. 55):

atlantiska . . . . . 23 eller 56,1 %
subarktiska . . . . . 15 „ 36,6 „
endemiska . . . . . 3 „ 7,3 „

[1] så vidt är kändt.

Af de 24 fucoidéerna äro (jfr p. 55):

atlantiska	11	eller	45,8 %
subarktiska	11	„	45,8 „
endemiska	2	„	8,4 „

Af de 17 floridéerna[1] äro (jfr p. 55):

atlantiska	12	eller	70,6 %
subarktiska	4	„	23,5 „
endemiska	1	„	5,9 „

För bättre öfversikts skull sammanställas dessa resultat i följande tabell:

	Kristianiafjorden		Kielerbukten		Östra Östersjön[2]	
	Fucoidéer	Floridéer	Fucoidéer	Floridéer	Fucoidéer	Floridéer
Atlantiska	59,1 %	84,6 %	60,0 %	85,1 %	45,8 %	70,6 %
Subarktiska	31,8 %	15,4 %	30,0 %	10,6 %	45,8 %	23,5 %
Endemiska	9,1 %	—	10,0 %	4,3 %	8,4 %	5,9 %

Dylika siffror äro naturligen ganska approximativa, men i alla fall torde häraf framgå, att floran i Östra Östersjön har en öfvervägande arktisk karaktär i jämförelse med Kielerbukten och Kristianiafjorden, hvilka sins emellan visa synnerligen stor öfverensstämmelse med afsende på procenttal atlantiska och subarktiska former. Algfloran är på bägge dessa ställen ofantligt mycket artrikare och denna öfverlägsenhet beror hufvudsakligen på närvaron af de många atlantiska formerna. Denna Östra Östersjöns arktiska karaktär framträder ytterligare, därigenom att de flesta af de (p. 54) såsom utprägladt arktiska betecknade formerna höra till områdets allmännaste.

[1] inklusive *Bangia*.

[2] d. v. s. Smålandskusten, Gotland, Finska Viken och Finlands sydvästra skärgård.

De antagliga orsakerna till Östersjöalgflorans nuvarande utseende och fördelning.

Vid förklaringen af hvad ofvan anförts må först framhållas, att den — i stort sedt — mycket tydliga enhetlighet, som råder i algvegetationens sammansättning i Östra Östersjön, fullständigt motsvaras af enhetlig hydrografisk natur såsom ofvan å sid. 5—8 påvisats. Detta börjar göra sig tydligt gällande redan öster om Rügen, där således icke blott hafvets salthalt, utan äfven algfloran visar större öfverensstämmelse med förhållandena vid Småland och Gotland än med Västra Östersjön. Detta får äfven sin naturliga förklaring därigenom, att den salta inströmmen ungefär vid Rügen tvingas af de mellan denna ö och Bornholm liggande bankarna att taga mera nordlig riktning. Strömmen kommer således ej att direkt beröra pommerska kusten.

Denna öfverensstämmelse mellan algflora och hydrografisk natur sammanfaller med det resultat, hvartill Aurivillius[1] kommit vid studiet af Östersjöns planktonfauna. Aurivillius har nämligen visat, att af de egentliga saltvattensformerna i Östersjön det öfvervägande flertalet är bundet vid Västra Östersjön och endast ungefär en tredjedel äfven inträngер i Östra Östersjön. Af dessa åter öfverskrida flere — omkr. 12 % — ej N isohalinen för 7—8 ‰ salthalt och gränsen för deras utbredning markeras af en nordostlig linie ungefär Gotland—ryska kusten, sammanfallande med isohalinens riktning. I följd häraf nå de vid ryska kusten en nordligare breddgrad än vid svenska. Att, som jag ofvan anfört, Gotland visar någon öfverlägsenhet i artantal gentemot Smålandsfloran, som blott äger omkr. 70 % af alla iakttagna arter, skulle nu kunna sättas i samband med isohalinernas läge, förorsakadt af de olika strömmarna. Att dessa utöfva något inflytande i den riktningen, att vegetationen blir

[1] Das Plankton des baltischen Meeres. 1896. p. 20.

olika vid Gotlands ost- och västkust, kan däremot knappt påvisas. Däremot torde det förhållandet, att Finska Viken äger en flora, som är så pass öfverensstämmande med den i det af mig undersökta området, möjligen kunna tillskrifvas öfverensstämmelse i vattenslag.

Nu får naturligtvis ej förbises en annan synnerligen viktig sak, när det gäller förklara denna likhet, nämligen vegetationens invandringsvägar. Att dessa — när det gäller alger i allmänhet — äro i allra högsta grad beroende på hafsströmmarna är naturligt[1]. Då nu den stora salta inströmmen i Östersjön, som är den enda, som kan tänkas i väsentligare mån tillföra området några nya arter[2], går ostligt, så kan detta naturligtvis äfven förklara, hvarför arterna nå en högre breddgrad i öster. Högre salthalt samverkar här således med gynnsammare spridningsmöjligheter.

Polysiphonia violaceas utbredning synes från dessa synpunkter kunna få en förklaring. Den förekommer ej i Smålandsskärgården, blott enstaka på Gotland, men enligt Strömfelt är den mycket ymnig i Finlands sydvästra skärgård och enligt Gobi finnes den åtminstone i norra Finska Viken. Enligt Reinkes draggningsanteckningar från södra delen af Östra Östersjön[3] förekommer där också *P. violacea*. Denna växt har åtminstone i mellersta delen af Östra Östersjön en tydligt öfvervägande ostlig utbredning. Att den af Krok[4] uppgifves för Stockholmsskären strider ej mot att antaga strömmen som förklaringsgrund för dess utbredning, ty Hoborgbanken hindrar just strömmens framträngande till Smålandskusten. Först norr om Sandön utsändes mot svenska kusten en ström, som således, om den öfver hufvud taget inverkar på vegetationens sammansättning, förr skall visa

[1] Jfr Sernander Skand. Vegetationens spridningsbiologi, p. 116, 123, 224.

[2] Naturligtvis med undantag af utvandrande sötvattensformer och endemiska arter.

[3] Untersuchungen I, II, III.

[4] Algfloran i inre Östersjön och Bottniska Viken, p. 82.

sina verkningar i Stockholmsskärgården än vid Smålandskusten. Utan att direkt vilja påstå, att detta enbart är förklaringsgrunden, synes det dock åtminstone ha mycket, som talar för sig. Utbredningen af en sådan växt som *Polysiphonia violacea* är annars tills vidare ganska oförklarlig.

Vid förklaringen af Östersjöflorans öfvervägande arktiska karaktär gäller det först att besvara frågan: erbjuder Östersjön för algvegetationen några lefnadsförhållanden likartade med Ishafvets? Hvad då först vattnets salthalt beträffar, så är åtminstone i vissa delar af Ishafvet denna mycket låg. Särskildt gäller detta Karahafvet och större delen af Sibiriska Ishafvet. Härom säger Kjellman i Ishafvets algflora p. 32: "En annan omständighet, som också säkerligen bidrager till den utomordentliga algfattigdomen i östra delen af Kariska och större delen af Sibiriska Ishafvet, är vattnets ringa salthalt i följd af den mängd sött vatten, som nedföres af de stora sibiriska floderna och drifves i ostlig riktning längs efter kusterna". Det är liksom i Östersjön ytvattnet, som utmärkes af den ringa salthalten.

Exakta siffror, utvisande dettas salthalt i Norra Ishafvet, finna vi uti O. Petterssons hydrografiska arbete[1] öfver Ishafvet, utarbetadt på grundvalen af Vegaexpeditionens iakttagelser. Under det att således södra Karahafvet har vatten med omkr. 30 ‰ (l. c. Pl. 24) salthalt, är denna i norra delen betydligt låg, växlande från omkr. 10 ‰ ända ned till omkr. 3 ‰ utanför Obs och Jenisejs mynningar. Flodernas inflytande gör sig nu tydligt gällande österut utefter sibiriska kusten. Dock stiger salthalten igen, så att t. ex. den vid Kap Tcheljuskin åter är omkr. 30 ‰ för att sedan åter sjunka successivt. Så iakttogs utanför Lenas mynning (se Pl. 25) den $^{27}/_{8}$ endast 4,9 ‰. Vid Nysibiriska öarna var salthalten omkr. 15 ‰ för att sedan längre öster ut åter successivt stiga och falla, allt efter som floderna göra sitt inflytande gällande. Af de många växlande procenttalen framgår

[1] Contributions to the hydrography of the Siberian Sea. 1883.

i alla fall, hur ofantligt varierande salthalten i hvarje fall är inom det sibiriska Ishafvet.

Liksom i Östersjön är ytvattnets temperatur underkastadt stora växlingar, men på djupet är den mera konstant, liksom salthalten är större. I hydrografiskt hänseende är således öfverensstämmelsen tydlig mellan Östersjön och åtminstone de delar af Ishafvet, som äro belägna norr om den asiatiska kontinenten. Att äfven i andra delar med högre salthalt den årliga afsmältningen från glacierer kan verka utsötande och således åstadkomma, låt vara mera lokala nedsänkningar i vattnets salthalt och skarpa växlingar i temperatur är tydligt.

Öfver algernas förmåga att motstå temperatur- och koncentrationsförändringar föreligga nu flere undersökningar af Oltmanns[1], Porter[2] och Drews[3]. Af dessa framgår bland annat att olika arter visa en mycket olika förmåga att motstå salthaltsväxlingar. Flera kunde dagligen utsättas för olika koncentrationer, utan att det utöfvade något nämnvärdt ogynnsamt inflytande på deras tillväxt. Så var fallet med *Fucus vesiculosus*, *Ceramium tenuissimum* och *Polysiphonia nigrescens* (jfr Porter l. c. p. 98). I samma riktning ha Drews' undersökningar och resultat gått. De former, som voro mest okänsliga, voro *chlorophycéer* såsom *Enteromorpha*- och *Cladophora*-arter. Äfven *Ectocarpus*, *Polysiphonia*, *Delesseria* m. fl. kunde väl utsättas för växlingar, men i allmänhet voro floridéer ömtåligare för starka koncentrationsändringar. I fråga om temperaturväxlingar har Oltmanns bland annat visat, att *Polysiphonia nigrescens* motstar större temperaturväxlingar än *Rhodomela*. Såsom allmän regel trodde sig Oltmanns ha funnit,

[1] Ueber die Bedeutung d. Concentrationsänderungen des Meereswassers für das Leben der Algen, 1891. — Ueber d. Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, 1892. — Notizen über die Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, 1895.

[2] Abhängigkeit der Breitling- und Unterwarnow-Flora vom Wechsel des Salzgehaltes, 1894.

[3] Die Regulation d. osmot. Druckes in Meeresalgen bei Schwankungen des Salzgehaltes im Aussenmedium, 1896.

att äfven om inom ett område det för en växts existens gränsbestämmande maximum eller minimum ej uppnås, så kan likväl artens förekomst vara omöjliggjord, på grund af det sätt d. v. s. den hastighet, hvarmed växlingarna ske. Äfven om Oltmanns i senare arbeten fått modifiera detta resultat[1], kvarstår i alla fall koncentrationsändringarnas stora inflytande på algvegetationen.

Med afseende på förmågan att motstå salthaltsväxlingar har K. Möbius indelat hafsorganismerna uti euryhalina och stenohalina. De förra äro okänsligare för skiftningar i salthalt, de senare äro känsliga och förekomma endast, där salthalten är konstant. Med afseende på förmåga att uthärda temperaturväxlingar indelas de likaledes i analogi med föregående uti eurytherma och stenotherma.

Då såsom nu ofvan framhållits stora delar af Ishafvet och Östra Östersjön äga i viss mån likartade naturförhållanden, som således utöfva lika inflytande på vegetationen, så får man häruti se en viktig förklaringsgrund till att flororna hafva gemensamma karaktärsdrag. Om algvegetationen vid t. ex. Skandinaviens atlantiska kust består af en blandning af arter med olika förmåga att emotstå skilda växlingar, så är det naturligt, att å gränsområdena, där andra naturförhållanden börja göra sig gällande, de härdigaste formerna skola få öfvervikt och framtränga längst. Härigenom komma dessa gränsfloror att bestå af ungefär samma arter. Se vi då efter, hvilka arter som i Ishafvet tränga längst in och förmå lefva äfven på de mest ogynnsamma ställen, så skola vi finna, att det råder en slående öfverensstämmelse mellan dessa och Östra Östersjöns mera typiska arter. Den individfattigaste vegetationen i hela Ishafvet är enligt Kjellman[2] just hafssträckan utmed Sibiriens nordkust d. v. s. Östra Karahafvet och Sibiriska Ishafvet, där som nyss omnämnts, salt-

[1] Jfr Notizen über d. Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, 1895.

[2] Norra Ishafvets Algflora, p. 8.

halten är lägst och mycket växlande. De arter, som härifrån uppgifvas från de allra sterilaste trakterna (se Ishafvets algflora p. 9), äro:

Urospora penicilliformis
Laminaria Agardhii
Lithoderma fatiscens
Sphacelaria racemosa
Pylaiella litoralis
Lithothamnion foecundum
Phyllophora Brodiæi interrupta*
Polysiphonia arctica
Delesseria sinuosa

Af dessa 9 arter, som således måste anses som de mest härdiga, saknas i Östra Östersjön endast 3. Af de andra höra några till Östersjöns allra vanligaste former, såsom *Lithoderma*, *Sphacelaria racemosa* och *Pylaiella*. Detta visar otvetydigt hän på en öfverensstämmelse af djupgående art. Såsom exempel på samma sak, att det är de härdigaste formerna, som å gränsområdena hafva största utsikterna att lefva och därför framtränga längst, må anföras Kold.-Rosenvinges iakttagelser på Grönland[1]. Af de 3 fucacéer, som där utgöra Fucacé-formationens hufvudbeståndsdel, nämligen *Fucus vesiculosus*, *inflatus* och *Ascophyllum*, intar *F. inflatus* i litoralregionen det nedersta bältet. Sedan kommer *Ascophyllum* och öfverst *F. vesiculosus*. Blir vattnet genom älfvar och glacierer utsötadt, försvinner först *F. inflatus*, därefter *Ascophyllum*, medan *F. vesiculosus* visar sig härdigast och tränger längst in i fjordarna liksom i Östersjön (l. c. p. 197).

Denna likformighet mellan Ishafvet och Östersjön visar sig för öfrigt icke blott i att arterna äro desamma, utan äfven på flere andra sätt. Så äro de former, under hvilka de mera variérande arterna uppträda, ofta lika. Den form t. ex. af *Fucus serratus*, som finnes vid Gotlands kuster vid gränsen för sin utbredning, öfverensstämmer på ett slående sätt med den, som förekommer i de delar af Ishafvet, där den likaledes snart upphör. För denna f. *arctica* J. G. Agardh redogöres närmare längre fram. *Furcellaria fastigiata*, som förekommer ända till Spets-

[1] Om Algeveg. ved Grønlands Kyster, p. 194.

bergen, är där späd och förkrympt liksom i öfriga delar af Ishafvet och liknar högeligen Östersjöformen. (Jfr Ishafvets Algflora p. 202.)

Som jag förut omnämnt, utmärkes Östra Östersjön särskildt därigenom att flera arter förekomma under egendomliga lösliggande former. Detta synes ofta bli fallet, när en art närmar sig gränsen för sitt utbredningsområde, och härpå kunna flere analoga exempel anföras. Sådana äro *Ascophyllum nodosum* f. *scorpioides* och *Gracilaria confervoides* vid de svenska kusterna, *Fucus ceranoides* och *Pelvetia canaliculata* f. *radicans* Foslie vid de norska kusterna samt *Phyllophora Brodiæi* * *interrupta* och *Fucus inflatus* i Ishafvet[1]. Dessa mer eller mindre afvikande former förskrifva sig dels från lokaler, där genom älfvar och glacierer vattnet betydligt utsötats, dels från trakter, där arten på grund af liknande orsak befinner sig på gränsen af sitt geografiska utbredningsområde. Det är således mycket antagligt, att häri förklaringsgrunden får sökas till Östersjöns många lösliggande algformer.

Äfven i ännu ett annat afseende kan en likformighet påvisas mellan Östra Östersjöns och Ishafvets algflora och denna visar sig i arternas vertikalutbredning. Redan i det föregående (p. 25) har jag omnämnt ett exempel på att en annorstädes litoral art, *Cladophora rupestris*, i Östra Östersjön är sublitoral.

Granskar man de uppgifter, som föreligga öfver sublitoralformernas i Östra Östersjön (se p. 27) vertikalutbredning vid Norges kuster och Ishafvet, skall man finna, att de allra flesta Östersjöarterna i sublitoralregionen (se p. 27) företrädesvis äro eller kunna vara litorala vid Norges kuster, men att de däremot i Ishafvet, särskildt i de delar däraf, som öfverensstämma med Östra Östersjön, åter blifva sublitorala. För belysande af detta

[1] Se härom närmare Kjellman, Algenreg. u. Algenform. im östlichen Skagerrack, Ishafvets Algflora; Kleen, Nordlandens högre hafsalger; Foslie, New or critical Norwegian Algæ samt Kold.-Rosenvinge l. c.

meddelas här, hvad Kjellman i Ishafvets Algflora säger om dessa arters vertikalutbredning i polarhafvet:

Cladophora rupestris: vanligen litoral, växande inom Fucacéformationen, stundom sublitoral.

Fucus serratus: i norska polarhafvet vanligen litoral, vid Novaja Semljas kust och antagligen vid Spetsbergen (f. *angusta* och f. *arctica*) sublitoral, som element i Laminarieformationen.

Eudesme virescens: oftast inom litoralregionen, stundom i den sublitoralas öfre del.

Sphacelaria racemosa: i norska polarhafvet litoral, i andra delar af polarhafvet sublitoral.

Ectocarpus siliculosus: i norska polarhafvet merendels litoral, i andra delar sublitoral.

Chantransia virgatula: litoral i klipphålor.

Phyllophora membranifolia: i polarhafvet litoral eller sublitoral i det inre af djupa fjordar.

Polysiphonia violacea: vid Norges kust sublitoral och litoral enligt Gran.

Polysiphonia nigrescens: vid Norges kust i klipphålor inom litoralregionen, i Hvita hafvet sublitoral ner till omkr 30 m. djup.

Rhodomela subfusca: sublitoral och litoral i Kristianiafjorden enligt Gran.

Ceramium rubrum: i norska polarhafvet merendels litoral, i öfriga delar af Ishafvet sublitoral, tillhörande Laminarieformationen.

Furcellaria fastigiata: enligt Kleen och Wahlenberg i södra norska polarhafvet litoral och sublitoral, i öfriga delar af Ishafvet antagligen sublitoral.

Hildenbrandia rosea: vid norska kusten litoral, i andra delar af polarhafvet sublitoral på 10—20 m. djup.

Som ofvan anförts, kan den sistnämnda dock äfven i Östra Östersjön vara litoral (se p. 27). Det är i alla fall icke mindre än 13 arter af Östra Östersjöns sublitoralflora, som förekomma

i litoralregionen vid norska kusten för att i Ishafvets öfriga delar åter bli sublitorala. Detta visar tydligt, att å bägge gränsområdena, där brackvatten med växlande salthalt begynner göra sig gällande, där inträder en förskjutning nedåt af de litorala formerna. I detta afseende är således äfven öfverensstämmelsen mellan Ishafvet och Östra Östersjön påtaglig. Ser man efter, hvilka de öfriga af de 22 Östersjösublitoralformerna (se p. 27) äro, så finna vi 5 af dem vara relativt nya, merendels små arter, hvilkas utbredning är okänd. Af de öfriga 4 är *Callithamnion byssoideum* inom floran helt säkert tillfällig. Återstå således tre, *Lithoderma fatiscens*, *Phyllophora Brodiæi* och *Delesseria sinuosa*, hvilka såväl i Östra Östersjön som i Ishafvet alltid äro sublitorala.

Denna förskjutning nedåt kan åtminstone i Östersjön äfven sägas i någon mån drabbat Fucacé-formationen, som hufvudsakligen tillhör den nedre litoralregionen och som delvis fått lämna det öfversta strandbältet åt den öfre litoralregionens mest utprägladt euryhalina former som *Enteromorphorna* och *Ceramium tenuissimum* m. fl. Denna förskjutning gör sig äfven gällande i ett annat afseende. Jag har framhållit, hurusom Fucacé-formationen i Östersjön är en utomskärsvegetation och inomskärs ofta får vika för den fanerogama vattenväxtvegetationen; vid norska kusten[1] hör Fucacé-formationen däremot till inomskärsfloran, och utomskärs får den vika för andra, floridérikare litoralformationer.

Algregionernas i Östersjön förhållande till dem vid Skandinaviens västkust torde i korthet kunna karaktäriseras så: af Västerhafvets sublitoralflora inträngер i Östersjön endast ett fåtal mycket härdiga former, som äfven i Östersjön bli sublitorala (*Lithoderma*, *Phyllophora* och *Delesseria*). Hufvudmassan af Östersjöns sublitoralflora består af vid Västerhafskusten litorala former, hvilka vid inträdet i Östersjön undergått en förskjutning nedåt. Detsamma gäller i någon mån den nedre litoralregionens, hufvudsakligen af fucacéer bestående arter. Den öfre litoralregionen

[1] Jfr Hansteen, Algeregioner og Algeformationer.

består af ett antal ytterst härdiga former, förnämligast *chlorophycéer*, bland hvilka sannolikt, åtminstone inomskärs, från insjöar utvandrade former finnas.

I det sibiriska Ishafvet har vegetationen delvis undergått en likartad förskjutning på djupet, men den öfre litoralregionen synes där ofta förbli vegetationslös.

Öfverensstämmelsen mellan Östra Östersjöns och Ishafvets flora kan således få sin förklaring däruti, att likartade lefnadsförhållanden framkallat likartade förändringar i vegetationen. Hade nu alla arktiska arter i Östersjön en oafbruten utbredning utefter Skandinaviens kuster, behöfdes också knappt någon annan förklaringsgrund. Men nu är åtminstone en, nämligen *Sphacelaria racemosa* (och möjligen *Phloeospora tortilis*), i Östersjön isolerad från sitt hufvudutbredningsområde i Ishafvet.

Härvid kan man nu tänka sig antingen att genom de hafsströmmar, hvilkas befintlighet de senaste årens hydrografiska undersökningar ådagalagt, fortplantningskroppar af ett eller annat slag fördes från Ishafvet och efter att hafva lefvat ett planktonlif utvecklade sig i Östersjön. På detta sätt förklarar Cleve[1] förekomsten af ishafsalger i Östersjön. Gent häremot kan dock, som Lönnberg (l. c.) framhållit, invändas, dels att inga undersökningar föreligga öfver möjligheten af att fortplantningskroppar af alger eller djur kunna som plankton lefva så lång tid, som åtgår för färden från Ishafvet in i Östersjön (ända till 6 månader), dels vore det ju egendomligt, om ej åtminstone på något, låt vara enstaka ställe t. ex. på Norges eller Sveriges västkust förhållandena vore sådana, att dessa former skulle kunna komma till utveckling där lika bra som i Östersjön. Men något dylikt känner man ej. Och särskildt vore det ju egendomligt, om man t. ex. i Bohuslän, som varit föremål för mycket noggranna algologiska undersökningar, ej i sådant fall skulle hafva iakttagit *Sphacelaria racemosa*, hvilken ju ej gärna kan med

[1] Om vinterplankton vid Sveriges västkust.

någon annan *Sphacelaria* förväxlas. Ej heller har Gran funnit denna art hvarken i Tönsbergsfjorden eller Kristianiafjorden, liksom den ej heller uppges af Boye eller Hansteen från Norges västkust. Jag tänker mig nämligen, att endast för denna växt (och möjligen *Phloeospora*) en dylik förklaringsgrund behöfver tillgripas, ty den af Cleve (l. c.) omnämnda *Fucus balticus* är blott en lösliggande form af *Fucus vesiculosus*, hvilken uppkommit på samma sätt som andra lösliggande *Fucus*-former i Östersjön och hvarom närmare redogörelse lämnas här nedan.

Den enda växt, för hvilken ett sådant invandringssätt synes mig fullt antagligt, är *Delesseria sinuosa*. Den ytterst förkrympta form af densamma, som förekommer i Östra Östersjön, är med säkerhet alltid steril. Den växer aldrig på sten, utan endast epifytiskt på andra alger, på hvilka den fäster sig genom egendomliga klängeartade grenar, som Magnus närmare beskrifvit[1]. Det är mycket troligt, att dessa smågrenar kommit drifvande och sedan fastnat på andra alger och utvecklats. Men då fullt normal *Delesseria* finnes såväl i Öresund som Bälten, så hafva de dock ej behöft drifva så långt.

Men i detta sammanhang torde det däremot icke vara ur vägen att erinra om hvad Lönnberg (l. c.) påpekat om de djurformer, som förekomma i Öresund isolerade från sitt hufvudcentrum i Ishafvet och i hvilkas utvecklingshistoria ej något planktoniskt larvstadium ingår. Vid en förklaring af *deras* förekomst i Öresund är naturligtvis hvarje planktonteori utesluten.

Med afseende på *Sphacelaria racemosa* uppstår då tanken, huruvida den icke skulle kunna vara relikt. Sven Lovén påvisade redan 1863[2] några djurformer, hvilka måste ansos såsom sådana. Bland de mest anmärkningsvärda af dessa märkas *Cottus quadricornis* och *Idothea entomon*, hvilka Lovén ansåg inkommit

[1] Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturforschenden Freunde zu Berlin $^{19}/_{3}$ 1872, p. 28. Se äfven i detta sammanhang Reinke, Ueber Gäste der Ostseeflora, 1892.

[2] Om Östersjön. 1863.

från nordost genom en öppen förbindelse med Hvita Hafvet. På detta sätt söker äfven Lakowitz[1] förklara närvaron af *Sphacelaria racemosa* i Östersjön. De senare tidernas geologiska forskningar ha dock ej bekräftat detta antagande om förbindelsen norrut, men däremot på annat sätt lämnat en tillfredsställande förklaring på dessa djurs isolerade utbredning. De äro kvarlefvor från istiden, när Östersjön var en vik af det ishaf, som då omgaf Skandinavien. Att de kunnat uthärda Ancylussjöns söta vatten bevisas däraf, att de ännu i dag äfven lefva i insjöar t. ex. Vettern. Af planktonorganismer i Östersjön måste äfven en, *Limnocalanus macrurus*, enligt Aurivillius (l. c. p. 49) på grund af sin utbredning uppfattas som relikt i samma bemärkelse som de föregående. Är nu *Sphacelaria racemosa* en *sådan* relikt? Denna fråga måste besvaras nekande, ty att *Sphacelaria* skulle kunnat lefva i Ancylussjön kan ej antagas, ty denna växt har aldrig anträffats i sött vatten.

Sannolikt har den väl en gång under istiden haft oafbruten förbindelse med Ishafvet och de där lefvande formerna liksom *Cottus* och de öfriga. Under Ancylustiden dogo de flesta hafsformerna ut eller tvingades retirera för att vid landets ånyo inträdande sänkning åter vandra in tillsammans med det saltare vattnet. Ishafsformer i allmänhet hade då naturligen större utsikter att uthärda i konkurrensen i Östersjön, som till följd af låg salthalt och snabba temperaturväxlingar erbjöd många likheter med förhållandena i ett ishaf. Att förbindelsen nu är bruten får sin förklaring genom Litorina-tidens afvikande förhållanden. Då inkom vatten med mycket hög salthalt och därigenom möjliggjordes invandringen af en skara sydligare, rena atlantiska former, hvilkas konkurrens blifvit de arktiska formerna för stark. Och har man härutinnan att söka förklaringen till att många af dessa nu för tiden saknas vid Sveriges västra och Norges södra och västra kuster. Men denna splittring har ej

[1] Die Vegetation der Danzigerbucht.

drabbat alla, ej ens största delen, utan blott ett ringa fåtal. *Sphacelaria racemosas* förekomst i Östersjön får således förklaras på samma sätt, som Lönnberg förklarar Öresunds arktiska djurlif. Den är ej relikt i den meningen, att den oafbrutet lefvat i Östersjön på samma platser som nu, allt sedan den haft oafbruten förbindelse med Ishafvet. Men liksom man i den svenska landfloran plägar kalla för relikter eller pseudorelikter (Nathorst[1]) sådana växtformer af glacialt ursprung, som numera förekomma isolerade i låglandet, äfven om deras nuvarande förekomstlokal ej daterar sig från den första invandringen, utan beror på senare förskjutningar, med samma skäl bör äfven *Sphacelaria racemosa* kallas relikt eller pseudorelikt.

Är denna tolkning riktig, så erbjuder Östersjön en vacker analogi med en annan stor vik af världshafvet, nämligen Okotska hafvet. Här finnas nämligen ett par arter (se Kjellman, Ishafvets algflora, p. 58 och följande), hvilka dessutom endast påträffas uti från Okotska hafvet så långt aflägsna haf som Murmanska hafvet och Spetsbergshafvet (l. c. p. 72), men däremot ej i hela den mellanliggande delen, det Sibiriska Ishafvet. Enligt Kjellman måste äfven dessa former en gång antagas haft oafbruten förbindelse under istiden, men då den sibiriska kusten ändrades genom deltabildningar och vattnet utsötades, då bröts denna förbindelse och de okotska ishafsarterna lefva sedan den tiden isolerade från de andra i Murmanska hafvet.

Förklaringen till Östersjöflorans öfvervägande arktiska eller rättare subarktiska karaktär får således sökas icke blott däruti att dess lefnadsvillkor öfverensstämma med Ishafsflorans, utan äfven i själfva Östersjöbäckenets utvecklingshistoria.

[1] Om ett par glaciala "pseudorelikter", 1895. Jfr Sernander, Om s. k. glaciala relikter. 1894.

Förteckning öfver Smålandskustens och Gotlands chlorophycéer, fucoidéer och floridéer.

I. CHLOROPHYCEÆ.

Protococcaceæ.

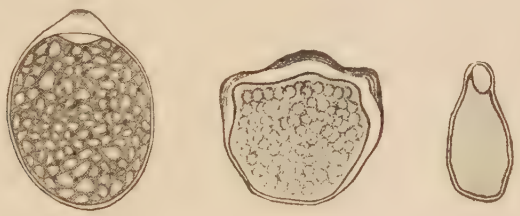
Chlorochytrium Cohn.

Chlorochytrium dermatocolax Reinke, Algenflora p. 88.

Denna växt förekommer såväl på *Polysiphonia nigrescens* som äfven på *Rhodomela subfusca*, alltid nästan helt insänkt i värdväxtens barkcellager. Exemplar på *Polysiphonia* öfverensstämma till alla delar med Reinkes beskrifning såväl till storlek som form. På exemplar, insamlade vid Smålandskusten i april samt vid Burgsvik å Gotland i juni, kunde man tydligen iaktaga det hål på den papillformade spetsen, genom hvilket svärmarna kommit ut (se fig. 1 *c*). Fig. 1 *b* visar ett individ med flera papillformade spetsar.

Exemplar på *Rhodomela subfusca* från Stedsholmarna (i jan. och febr.) afvika något genom sin storlek, men har jag för öfrigt ej kunnat upptäcka några skiljaktigheter. Så kunde de uppnå en längd af något öfver 50 μ samt en bredd af ända till 40 μ. Motsvarande mått uppgifvas af Reinke i Algenflora

l. c. till respektive 30 och 20 μ. Äfven Kolderup-Rosenvinge (Grønl. Havalg. p. 964) angifver *Chl. dermatocolax* från Grönland vara större än enligt Reinkes beskrifning. På rent vegetativa exemplar, vuxna på *Rhodomela*, har jag lyckats tydligt iakttaga kromatoforens byggnad och utseende, hvaraf fig. 1 *a* visar en bild. Kromatoforen har formen af en genombruten, nätlik skifva, som ligger utefter väggen. Maskorna äro oregelbundna och i maskknutarna kunna pyrenoider iakttagas. Således samma kromatoforbyggnad, som enligt Kolderup-Rosenvinge (Deux. Mém. p. 119) förekommer hos *Chl. inclusum* Kjellman. På ett yngre stadium är kromatoforen mera tät och maskorna mindre. Den



a *b* *c*

Fig. 1. *Chlorochytrium dermatocolax*. *a* på rent veg. stadium; *b* begynnande zoosporbildning; *c* sporer uttömda. Omkr. 500×1.

är synnerligen elastisk och man kan på ett preparat af en dylik ung, som det tyckes alldeles tät kromatofor genom att trycka på täckglaset få den att utvidga sig, hvarigenom maskhålen utvidgas och kromatoforens nätformiga struktur tydligt framträder. Upphör trycket, drar kromatoforen åter ihop sig och återtager sitt förra täta utseende. När växten tilltar i storlek, utspännes kromatoforen och får på fullt utveckladt vegetativt stadium det utseende, fig. 1 *a* visar.

Förekomst inom området: På *Rhodomela subfusca* vid Stedsholmarna (Sm.) i jan. och febr. och på *Polysiphonia nigrescens* vid Stedsholmarna (Sm.) i april och vid Burgsvik (Gtl.) i juni. Fertil april—juni.

Geografisk utbredning: Väst-Grönland, England, södra delen af Östersjön.

Ulvaceæ.

Monostroma (Thuret) Wittrock.

Monostroma balticum (Areschoug) Wittrock, Monogr. Monostroma p. 48, taf. III, 10. Wittr. et Nordst. Alg. exsicc. nr. 45.

Öfverensstämmer i allt med Wittrocks reviderade diagnos på denna art i Alg. exsicc. (nr. 45). Särskildt utprägladt är cellväggarnas starka förtjockningsskikt å bägge yttersidorna. Exemplaren voro i allmänhet små, i bredd ej öfverstigande 6 cm. Några vidvuxna individ har jag ej lyckats iakttaga.

Förekomst inom området: Löst liggande på bottnen tillsammans med *Zostera* och äfven *Potamogeton perfoliatus* på omkr. 5 m. djup. Björkö sund vid Gudingefjärden (Sm.) samt vid Slite (Gtl.). På förstnämnda stället fertil i aug.

Geografisk utbredning: Östersjön.

Enteromorpha Link.

Enteromorpha flexuosa (Wulf) J. G. Agardh, Ulvaceæ p. 126.

Syn. E. compressa (L.) Link, Wittr. et Nordst. Alg. exsicc. nr. 326.

E. compressa (L.) Ahlner, Enteromorpha p. 31 sec. J. G. Agardh l. c. p. 127.

Denna *Enteromorpha* synes bäst böra hänföras till ofvanstående art enligt Agardhs begränsning, detta på grund af cellernas tydligt radade anordning ("cellulis per series longitudinales dispositis") samt för öfrigt på grund af växtens förgreningssätt. De olika individen växla betydligt i storlek. Den mer eller mindre tydliga hufvudstammen är rikt besatt med omväxlande gröfre och härfina grenar. De gröfre äro mer eller mindre starkt hopdragna vid basen. Denna förgreningsform är densamma, som utmärker de till gruppen *Linkianæ* (J. G. Agardh) hörande formerna, till hvilken grupp denna växt dock ej kan hänföras på grund af sin afvikande cellulära byggnad. Och då

den i öfrigt öfverensstämmer med Agardhs beskrifning å *E. flexuosa*, har jag ansett den böra, låt vara med en viss tvekan, föras till denna art.

Då i den förefintliga *Enteromorpha*-litteraturen synnerligen sparsamma uppgifter föreligga om Östersjöns arter, hvilka synas af detta kritiska släktes monografer mindre beaktats, har däraf blifvit en följd, att vid beskrifningars och diagnosers upprättande hänsyn uteslutande tagits till Västerhafsformerna. Men sannolikt kan Östersjön betraktas som en särskild bildningshärd för detta i liflig formbildning stadda släkte. Att här lämna en fullständig framställning af Östersjöns alla *Enteromorpha*-former går utom planen för detta arbete. Detta så mycket mer, som för en dylik utredning — som torde bilda ett kapitel för sig, när det gäller Östersjöns algflora — det mig till buds stående *Enteromorpha*-materialet är alldeles för ringa. Under sådana förhållanden har min uppgift varit att införa formerna under endast de mera vida artbegreppen. En sådan, låt vara preliminär bestämning har synts mig för närvarande lämpligast.

Förekomst inom området: litoral, omkring Stedsholmarna (Sm.) flerstädes, Visby (Gtl.) enligt Wittrock. Fertil i juni—aug.

Geografisk utbredning: Atlanten, Medelhafvet, Stilla hafvet.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link. J. G. Agardh, Ulvaceæ p. 131.

E. intestinalis-serien utmärkes specielt genom sina oregelbundna, mångkantiga, icke i tydliga rader liggande, tjockväggiga celler. Former med dessa karaktärer inbegripas under detta namn. Af Agardhs varieteter kan man urskilja *α cylindacea*, smalare, föga uppblåsta former samt *β clavata*, gröfre, ofta uppblåsta former.

Förekomst inom området: litoral, i vattenbrynet, allmän vid Smålandskusten och omkring Gotland. Vid Slite (Gtl.) förekom den lösliggande på bottnen tillsammans med *Zostera* och *Monostroma balticum*. Fertil under sommaren.

Geografisk utbredning: Atlanten, Norra Ishafvet.

Enteromorpha clathrata (Roth) J. G. Agardh, Ulvaceæ p. 153.

En genom sin rikgrenighet, cellstruktur och sitt i synnerhet i torkadt tillstånd glänsande utseende utmärkt form. Cellerna äro tydligt radade, ofta något sträckta i grenarnas längsriktning. Med afseende på cellväggarnas tjocklek samt grenarnas groflek är den betydligt växlande.

Förekomst inom området: litoral, flerstädes i den inre skärgården vid Smålandskusten. På Gotland vid Visby (Wittrock) samt på Näsrefvet vid Burgsvik. Fertil på sommaren.

Geografisk utbredning: Atlanten, Medelhafvet, Stilla Hafvet.

Chætophoraceæ.

Entoderma Lagerheim.

Entoderma Wittrockii (Wille) Lagerheim.

Denna växt har jag iakttagit växande i väggen på *Polysiphonia nigrescens*. Cellernas längd växlade från 10—14 μ, bredden från 6—12 μ.

Förekomst inom området: Endast funnen en gång innanför Näsrefvet vid Burgsvik (Gtl.) i juni.

Geografisk utbredning: Grönlands och Finnmarkens kuster, Nordsjön, Skagerrack, Kattegat, Östersjön.

Entoderma perforans Huber, Chætoph. epiphytes et endophytes p. 316, Pl. XIV.

Öfverensstämmer till alla delar med Hubers beskrifning och afbildningar. Fig. 2 *a* visar, hur växten utbreder sig i *Zosteras* epidermisceller, där den tydligt iakttages vid tillsats af klorzinkjod. I epidermis äro cellerna korta och tjocka och, som Huber beskrifvit, bildas skiljeväggarna just på den punkt, där endofyten genomborrar värdcellens vägg. I hvarje värdcell kommer således att ligga en cell af endofyten, hvars celler här äro rikligt fyllda med stärkelse. I bladets inre, mera storcelliga väfnad äro endofytens celler betydligt längre (se fig. 2 *b*) och särskildt

i luftrummen nå de sin största längd. Här utvecklas de mera obehindradt och äro ofta luftrummen nästan alldeles fyllda af de om hvarandra växande hyflika algtrådarna. Stärkelse synes här mera sparsam. Sporangier förekomma såväl i epidermiscellerna som i de inre delarna af värdväxten.

a *b*

Fig. 2. *Entoderma perforans* på *Zostera*, *a* i epidermiscellerna, sedd från ytan; *b* utbredande sig i *Zosteras* luftrum. Omkr. 400×1.

Förekomst inom området: På gamla *Zostera*-blad vid Burgsvik, Slite och Kappelshamn (Gtl.). Med sporangier i juni.

Geografisk utbredning: Medelhafvet i Lyon-bukten, södra Östersjön.

Acrochæte Pringsheim.

Acrochæte parasitica Oltmanns, Ueber einige parasitische Meeresalgen 1894, p. 210.

f. *Zosteræ*.

Formatione zoosporarum (?) instante membrana sporangii immersi apice tubuliformiter incrassatur et zoosporæ per ostiolum liberantur (fig. 3).

Hab. in petiolis foliisque Zosteræ marinæ ad Burgsvik in insula Gotlandiæ.

På *Zostera marina* vid Burgsvik förekom en endofytisk alg, hvilken synes identisk med den af Oltmanns beskrifna *Acrochæte parasitica*. Denna har förut endast observerats på *Fucus*-arter, men på Gotland växte den i bladen och stammen på *Zostera*. Den bildar i och mellan cellerna krypande trådar af omkr. 10 μ tjocklek med cellerna af ungefär samma längd. Kromatoforen har en pyrenoid.

När *Acrochæte*-trådarna växa in i nagon af de i värdväxten ymnigt förekommande luftrummen, blifva cellerna betydligt sträckta på längden (ända till 3—4 ggr bredden), på samma gång cellväggarna bli något tunnare. Närmast under värdväxtens epidermis når växten höjden af utveckling. Där bildas hela sammanhängande skikt af celler och cellgrupper, såsom Oltmanns afbildat å fig. 6, 8 l. c. Dylika cellkomplex uppstå äfven i luftrummen. Härbildningar, öfverensstämmande med dem Oltmanns afbildat, förekomma äfven, dock endast, när cellerna nått utanför värdväxtens yta (se fig. 3).

Fig. 3. *Acrochæte parasitica* f. *Zosteræ*. sporangier med utförsgångar. Omkr. 400×1.

Med afseende på sporangiernas byggnad synes en olikhet råda, i det de nämligen på den af mig iakttagna växten utbildas *under* värdväxtens yta. För öfrigt äro de af samma storlek som hos Oltmanns' växt. När svärmarna skola utsläppas, sträckes sporangiet och utbildar en tubulös utförsgång, som genomtränger epidermis och kutikulan (se fig. 3). Är sporangiet beläget djupare ned, blir utförsgången smalare än när det ligger mera ytligt.

På *Fucus*-arterna äro parasitens sporangier fullkomligt yt-

ställda och öppnas de där endast genom ett hål i spetsen. Sannolikt beror denna olikhet endast på värdväxternas olika konsistens, i det att *Fucus*-arternas lösare och förslemmade cellväggar erbjuda endast föga motstånd mot parasiten och särskildt mot sporangiernas framväxande till ytan. *Zostera*-väggarna däremot, särskildt epidermis' ej obetydliga yttervägger erbjuda så stort motstånd, att sporangierna ej i sin helhet nå fram till ytan, utan kunna endast utsända en smalare utförsgång. Efter sporangiebildningen bortdö cellerna, och så uppstå dessa karaktäristiska luckor i värdväxtens väfnad, som Oltmanns afbildat på fig 4.

I öfrigt öfverensstämmer denna växt fullständigt med *Acrochæte parasitica* och afviker endast genom sporangiernas olika utbildning, som dock synes till fullo kunna förklaras på grund af värdväxternas olika konsistens. Jag kallar denna växt f. *Zosteræ*.

Förekomst inom området: på *Zostera* vid Burgsvik å Gotland i juni.

Geografisk utbredning: Hufvudformen (på *Fucacéer*) är bekant från Warnemünde, Helgoland och Rügen.

Mycoideaceæ.

Pringsheimia Reinke.

Pringsheimia scutata Reinke. Algenflora p. 81, Atlas deutsch. Meeresalg. taf. 25.

Denna af Reinke beskrifna chlorofycé, förekommer inom området flerstädes på *Polysiphonia nigrescens* och *Rhodomela subfusca* samt äfven *Zostera marina*. Bägge de af Reinke beskrifna formerna har jag iakttagit, den sporangiebildande dock endast på *Zostera marina* från Stedsholmen i febr.

Förekomst inom området: vid Stedsholmarna (Sm.) samt vid Burgsvik, Faludden, Rone och Katthammarsvik å Gotland. Iakttagen i jan.—sept., som fertil endast i febr.

Geografisk utbredning: Väst-Grönland, Nordsjön, Kattegat, södra Östersjön.

Cladophoraceæ.

Urospora Areschoug.

Urospora penicilliformis (Roth) Areschoug.

f. *vermicularis* Reinke, Algenflora, 1889, p. 83.

f. *flacca* Reinke l. c.

Af denna art har Reinke i södra Östersjön urskiljt flere former. Af dessa har jag vid Gotland iakttagit tvenne, nämligen *vermicularis* och *flacca*. Den förra förekom på klipporna vid Östergarns holme på exponerade platser. Den bildade spiralvridna, hopsnodda knippor. Somliga trådar voro stadda i akinetbildning. Den senare formen har jag sett på Näsrefvet vid Burgsvik. Är mera spenslig med skottet utefter hela sin längd af ungefär samma bredd.

Förekomst inom området: vid Burgsvik och Östergarns holme å Gotland i juni.

Geografisk utbredning: Norra Ishafvet, Atlanten, Östersjön.

Cladophora Kützing.

Cladophora cristata (Roth) Kützing. Wittr. et Nordst., Alg. exsicc. nr. 1030.

Hvad som med afseende på artbegränsningen gällde Östersjöns *Enteromorphor*, torde äfven kunna gälla om formerna af släktet *Cladophora*. Sannolikt är, att vi i Östersjön af detta släkte äga utvandrade sötvattensformer. Frågan om hvilka sådana, som förekomma, ligger emellertid, som förut nämnts, utom ramen för denna undersökning. Då jag här sammanför dessa *Cladophoror* under ofvanstående namn, så sker det med hänvisning till Wittr. et Nordst. exsicc. nr. 1030, där en dylik typisk Östersjöform utdelats.

Förekomst inom området: litoral på bryggor och stenar, vid Smålandskusten och kring Gotland flerstädes. Fertil i juni—aug.

Geografisk utbredning: osäker, Nordsjön?

Cladophora rupestris (L.) Kützing.

Areschoug, Alg. Scand. exsicc. nr. 126. Wittr. et Nordst., Alg. exsicc. nr. 117.

Den i Östersjön förekommande formen af denna växt synes vara något litet spädare och spensligare än Västerhafsformen, hvilket torde framgå af följande jämförande mått:

	Östersjöformer	Västerhafsformer
Cellernas bredd	5—14 μ; medeltal 9 μ	10—17 μ; medeltal 14 μ
„ längd	25—40 μ; „ 31 μ	35—54 μ; „ 40 μ

Förekomst inom området: sublitoral i hafsbandet tillsammans med *Furcellaria* och *Rhodomela*. Omkring Stedsholmarna (Sm.) flerstädes samt vid Visby, Burgsvik, Hoborg, Faludden och Ronehamn på Gotland.

Geografisk utbredning: Norra Ishafvet, Atlanten, Östersjön till Söderhamn (Krok).

Chætomorpha Kützing.

Chætomorpha Linum (Fl. Dan.) Kützing.

Förekomst inom området: Enligt Krok anträffad vid Gotland och svenska ostkusten "till Roslagen". Af mig ej påträffad.

Geografisk utbredning: Atlanten, Medelhafvet, Östersjön.

Acrosiphonia J. G. Agardh.

Acrosiphonia centralis (Lyngbye) Kjellman, Studier öfver chlorophycésläktet Acrosiphonia, p. 73.

Denna *Acrosiphonia*, som insamlats af professor Kjellman och benäget lämnats mig till undersökning, är med all sannolikhet *A. centralis* på grund af sin storlek, sitt växsätt och sin förgrening samt särskildt på grund af kloroplastens byggnad. Tyvärr är den dock steril, så att en absolut säker bestämning ej är möjlig. Den tyckes sakna utpräglade krokgrenar, som — låt vara sparsamt — dock förekomma hos *A. centralis* (jfr Kjellman l. c., Tafl. IV fig. 8). Däremot förekomma ehuru mera sällsynt smärre krokgrenar, öfverensstämmande med Kjellmans afbildning

(l. c., Tafl. IV fig. 7). Med afseende på kloroplastens byggnad företer den mycket olika utseende på olika stadier. På fullt utvuxna grenar är denna tydligt "laxum, foraminibus inæqualibus, compluribus maximis, pertusum" (l. c., p. 72), på något yngre grenar däremot fullt så tät som hos *Acrosiphonia setacea* och *flaccida* (l. c., Tafl. II fig. 12 och Tafl. III fig. 10). Att denna växt är identisk med den under namn af *Cladophora arcta* Dillwyn i Areschougs exsiccat (nr. 334) utdelade växten från Dalarö är tydligt, så mycket mer som äfven den nästan saknar krokgrenar.

Förekomst inom området: på stenar i öfre litoralregionen vid Visby (Gtl.) i juni (Kjellman).

Geografisk utbredning: Skandinaviens atlantiska kuster. Östersjön.

Acrosiphonia pallida Kjellman, Studier öfver chlorophycésläktet Acrosiphonia, p. 88.

Wittr. et Nordst. Alg. exsicc. nr. 116.

Af de arter, i hvilka Kjellman uppdelat hvad som under gemensamt namn förut benämnts *Spongomorpha uncialis* och *lanosa*, kommer denna växt närmast intill *Acrosiphonia pallida* dels på grund af basallagrets ringa mäktighet, dels på grund af växtens förgrening. Cellernas storlek växlar något, i det exemplaren från Östergarns holme äro något långcelligare. Men som de voro sterila, beror det tydligen på att de ännu ej afslutat sin rent vegetativa tillväxt. Cellernas interkalära uppdelning är således ej slut. Växten från Slite, som är fertil, är också kortcelligare.

Basallagret består af stora, starkt förtjockade celler med riklig upplagsnäring. Det når dock ej tillnärmelsevis den utveckling som hos *A. effusa*.

Förekomst inom området: i öfre litoralregionen på klippor och pålar; Östergarns holme och Slite å Gotland. På sistnämnda ställe fertil i juni.

Geografisk utbredning: en vid Sveriges västkust vidt utbredd art.

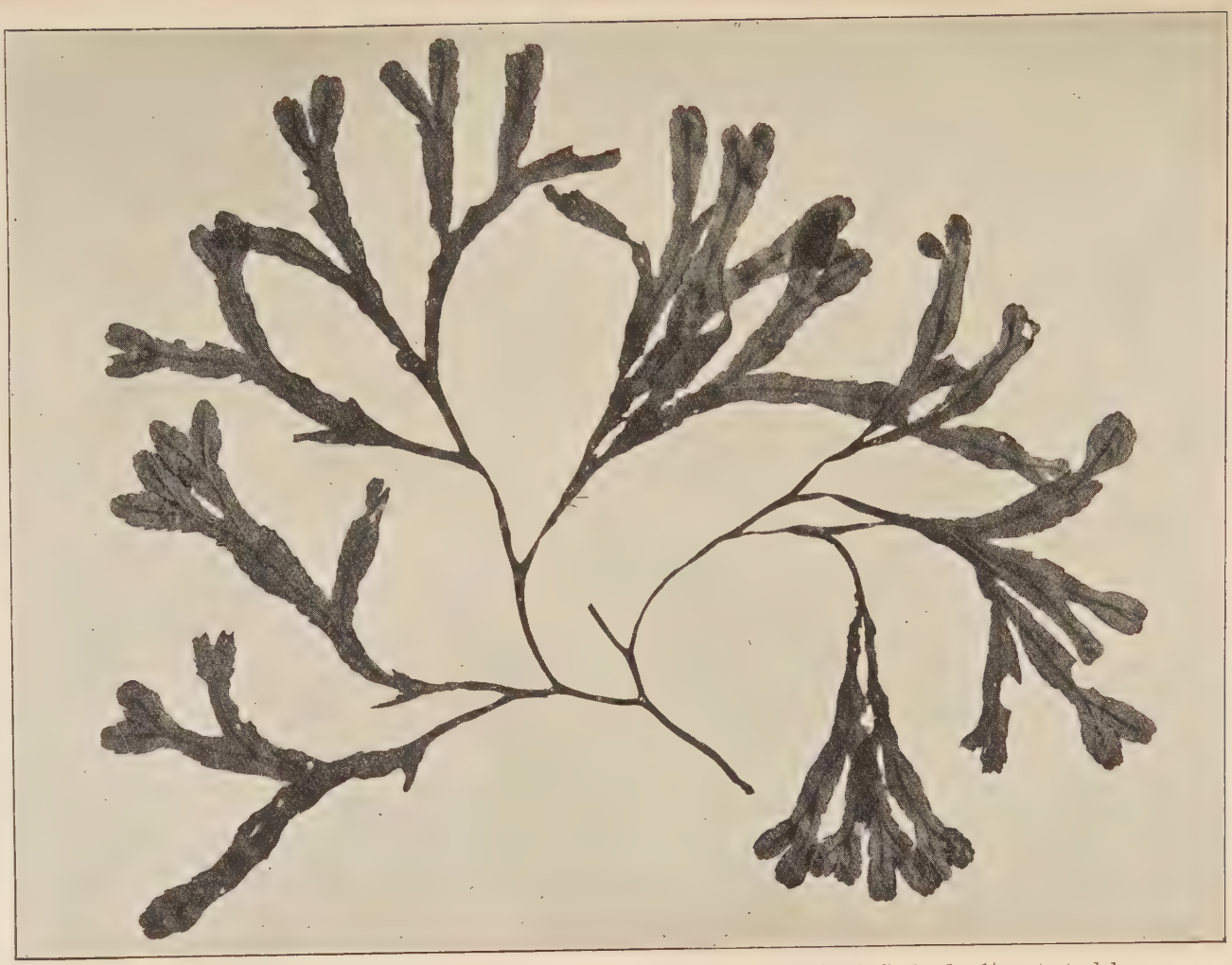


Fig. 4. *Fucus serratus* f. *arctica* J. G. Agardh, från Katthammarsvik på Gotland. $^1/_2$ nat storlek.

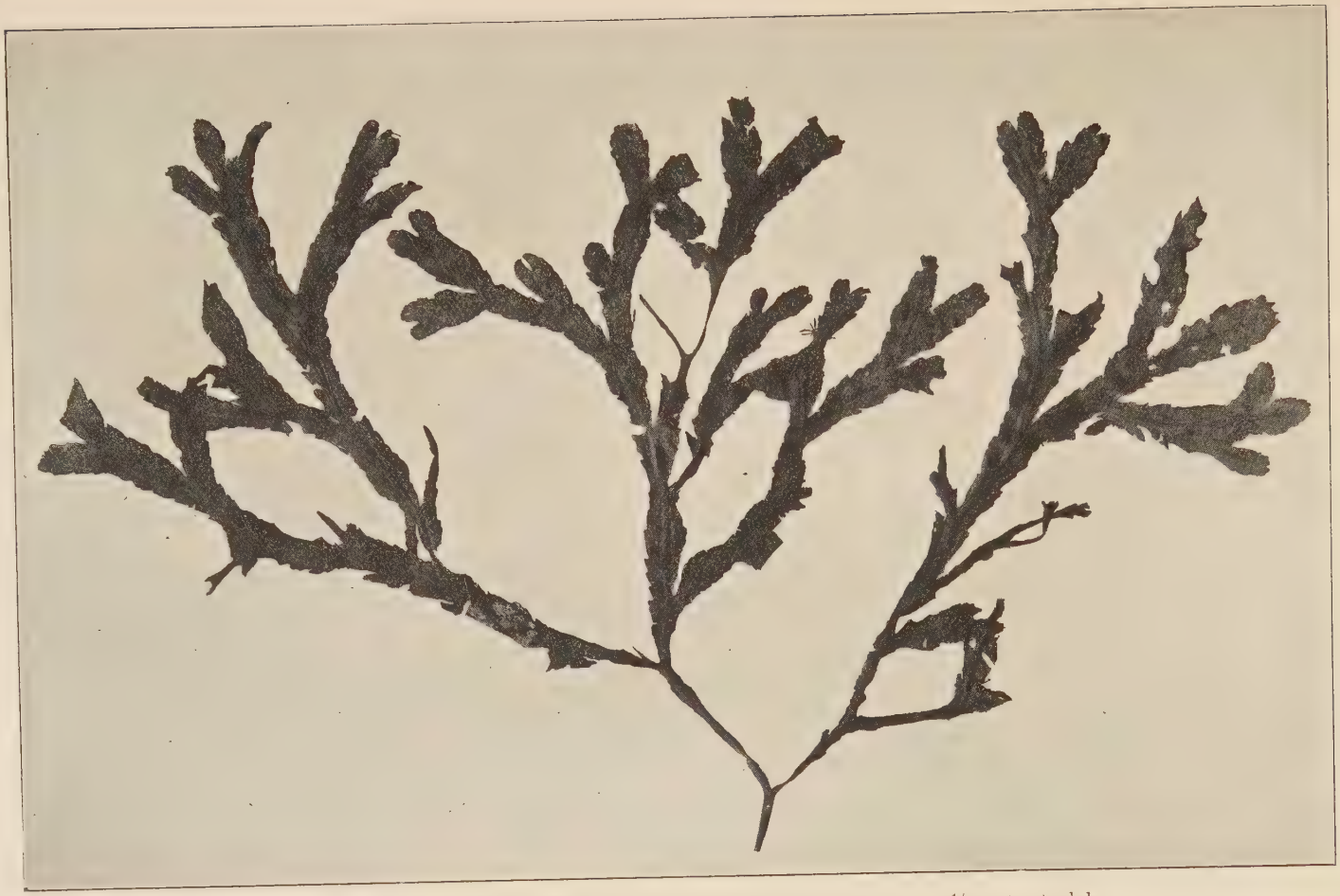


Fig. 5. *Fucus serratus* f. *arctica* J. G. Agardh, från Spetsbergen. $^1/_2$ nat. storlek.

II. FUCOIDEÆ.

Fucaceæ.

Fucus (Tournefort) Decaisne.

Fucus serratus L.

f. *arctica* J. G. Agardh, Bidrag till kännedomen af Spetsbergens Alger, 1868, p. 9. Se äfven Tillägg till föregående afhandl. med samma titel.

Enligt Krok[1] förekommer *F. serratus* på Gotland endast vid öns sydöstra kust i Stockviken, Öja socken. Det var därför öfverraskande, att jag vid mina draggningar fann denna växt flerstädes och på grund af fyndlokalerna framgår, att den torde äga jämn utbredning utefter Gotlands södra kuster åtminstone från Högklint vid Visby, den nordligaste fyndorten på västra kusten till Katthammarsvik på östra kusten. Alltid förekommer den på ej obetydligt djup till omkr. 10 m. Den är fertil i juni. Äfven från Stedsholmarna å Smålandskusten föreligger ett exemplar, hvilket dock troligen kommit med driften.

Den form, under hvilken *F. serratus* uppträder i dessa delar af Östersjön (fig. 4), är betydligt afvikande från den typiska Västerhafsformen sådan som t. ex. den, som utdelats i Areschougs exsiccat nr. 55. De hufvudriktningar, i hvilka förändringarna gå, kunna karaktäriseras på följande sätt: skottet blir synnerligen tunnt samt nästan helbräddadt med endast enstaka sågflikar, till färgen ljust gulbrunt, vid torkning glänsande; hårgroparna bli mycket fåtaliga och försvinna nästan; medelnerven särskildt i skottens spetsar otydlig; receptaklerna små och otydligt begränsade. Hela växten är dessutom mindre.

[1] Algfloran i inre Östersjön och Bottniska viken, 1869, p. 81.

Af förut kända former öfverensstämmer den med den af J. G. Agardh (l. c.) beskrifna v. *arcticus* från Spetsbergen. Gemensamt med den har Östersjöformen egenskapen, att skottens öfre segment äro vid basen tydligt hopdragna, ("ala frondis ad ortum segmentorum sæpe constricta", J. G. Agardh l. c.), skottspetsarna mera trubbigt afrundade ("apicibus obtusis") samt slutligen, att den nästan saknar hårgropar ("cryptostomatibus fere nullis"). Jag har varit i tillfälle att jämföra den med en del originalexemplar af den Agardhska formen och är öfverensstämmelsen mellan de gotländska exemplaren och sådana särskildt från Spetsbergen synnerligen stor, hvilket framgår vid en jämförelse mellan fig. 4 och fig. 5, som visar ett Spetsbergsexemplar. Att denna likhet får tillskrifvas likartade yttre lefnadsförhållanden har jag i det föregående sökt visa (jfr p. 64). De äro nämligen bägge sublitoralformer på gränsen af artens utbredningsområde.

Förekomst inom området: sublitoral på ända till omkr. 10 m. djup vid Gotlands södra kuster från Högklint vid Visby till Katthammarsvik. Stedsholmarna å Smålandskusten? Receptakler i juni.

Geografisk utbredning: Atlanten, Norra Ishafvet, Östersjön.

Fucus vesiculosus L.

hufvudformen (af *β balticus* Kjellman, Handbok, I, p. 8; nec. Agardh!)

f. *plicata*, Kjellman, Handb. p. 8.

f. *nana*, C. A. Agardh, Syn. Alg. p. 5.

f. *filiformis*, C. A. Agardh, Sv. Bot. t. 516 f. d.

f. *angustifolia*, C. A. Agardh, Syn. Alg. p. 5.

f. *subecostata*, C. A. Agardh, l. c. p. 5.

Inom Östersjön förekommer *F. vesiculosus* synnerligen allmänt, i stor individrikedom. Och liksom i öfriga haf visar den sig särskildt i Östersjön mycket formrik och underkastad liflig individuell variation. För det af mig undersökta området äro de lösliggande formerna mycket karaktäristiska. De

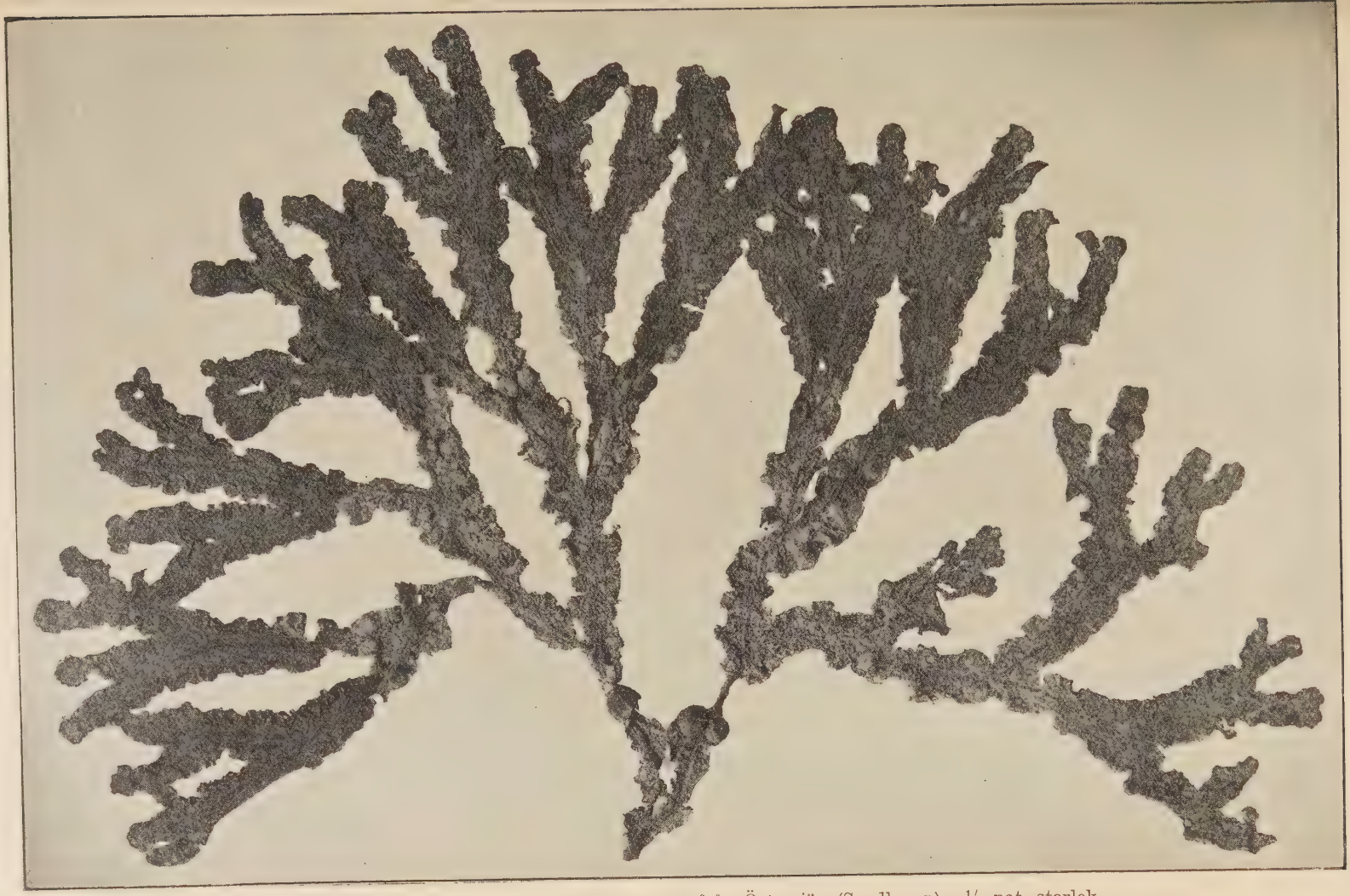


Fig. 6. *Fucus vesiculosus* f. *plicata* KJELLMAN, från Östersjön (Sandhamn). $^1/_2$ nat. storlek.

uppstå därigenom att ursprungligen fastsittande individ lösryckas och föras till strömstilla ställen, där de anhopas ofta i stora massor och fortsätta att lefva under de nu på flerfaldigt sätt förändrade lifsvillkoren. Dessa verka i hufvudsak därhän, att det ursprungligen bandlika, mer eller mindre breda skottet afsmalnar slutligen ända till trådsmalhet. Samtidigt börja luftblåsorna försvinna och de smalare formerna sakna alldeles sådana. Äfven receptaklerna försvinna, i det att de smärre *Fucus*-formerna uteslutande propageras genom skottbildning. I det lösliggande lefnadssättet torde man se den förnämsta förklaringsgrunden till dessa formers ytterliga reduktion. Liksom Darbishire[1] visat, att lösslitna *Phyllophora*-arter ej fruktificera, utan endast förökas genom bildning af skott, hvilka blifva smalare än sina respektive hufvudskott, så förhåller det sig äfven här med *Fucus*-formerna. Under det att samtidigt fastsittande *Fucus*-former äro rikligt fertila, så har jag aldrig iakttagit fertila lösliggande former. Dessa, som i stället äro rikt förgrenade, kunna genom skottbildning ersätta den uteblifna sexuela individbildningen.

Då man kan på samma plats påträffa om hvarandra individ med alla möjliga gradationer i afseende på skottens bredd, så torde detta få sin förklaring därigenom att nyrekrytering af lösliggande former alltjämt sker. De bredaste lösliggande formerna äro de, som senast ändrat lefnadssätt, liksom å andra sidan de smalaste äro de äldsta.

Alldeles liknande, tydligen på samma sätt uppkomna, smala, lösliggande former af *Fucus inflatus* har Kold.-Rosenvinge beskrifvit och afbildat från Grönland[2].

Om man skulle, med bortseende från genom dessa egendomliga lefnadsförhållanden framkallade formförändringar, från andra synpunkter vilja i olika serier gruppera områdets *F. vesiculosus*-former, så torde lämpligast hänvisas till Kjellmans

[1] Phyllophora-Arten d. westl. Ostsee p. 43.

[2] Deux. mémoire etc., p. 45, Taf. I.

utredning af denna fråga i Handbok i Skand. Hafsalgfl. I, p. 8. Den vanligaste, öfverallt i yttre hafsbandet förekommande formen är den, som KJELLMAN (l. c.) karaktäriserat som *hufvudformen* inom *β balticus*, KJELLMAN. Den är storväxt, mer eller mindre

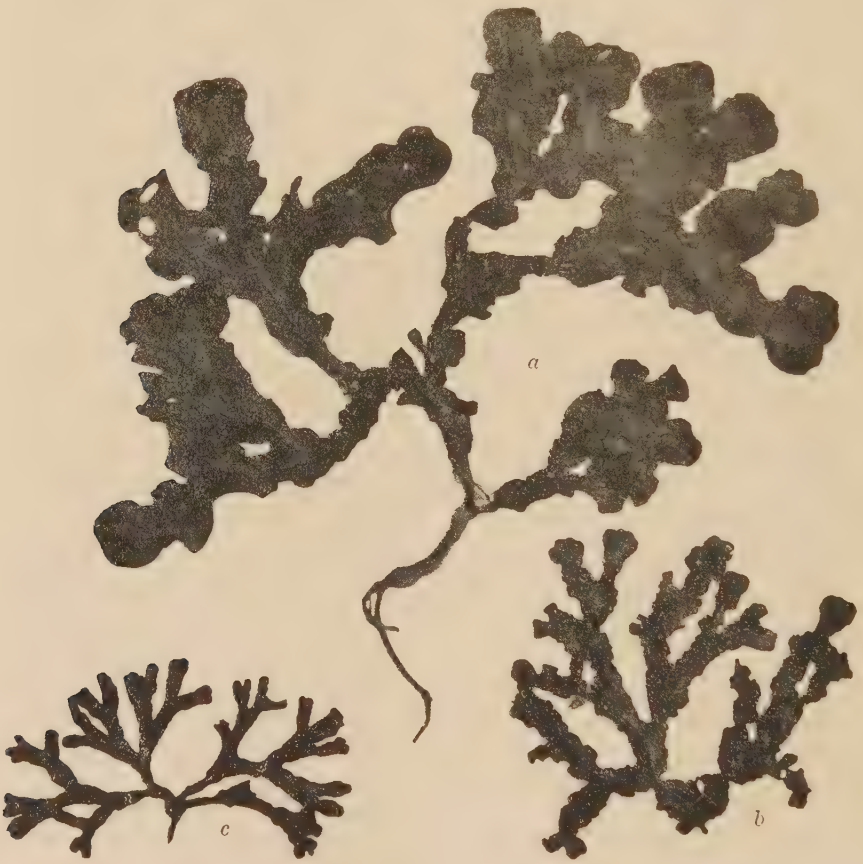


Fig. 7. *Fucus vesiculosus*, öfvergångsformer från f. *plicata* till f. *nana* (fig. 7 *c*). Nat. storlek.

rikligt försedd med hårgropar samt med tunna, ljusbruna, ej veckade, bandlika skott. Från denna form kunna genom öfvergångsformer alla Östersjöformer härledas.

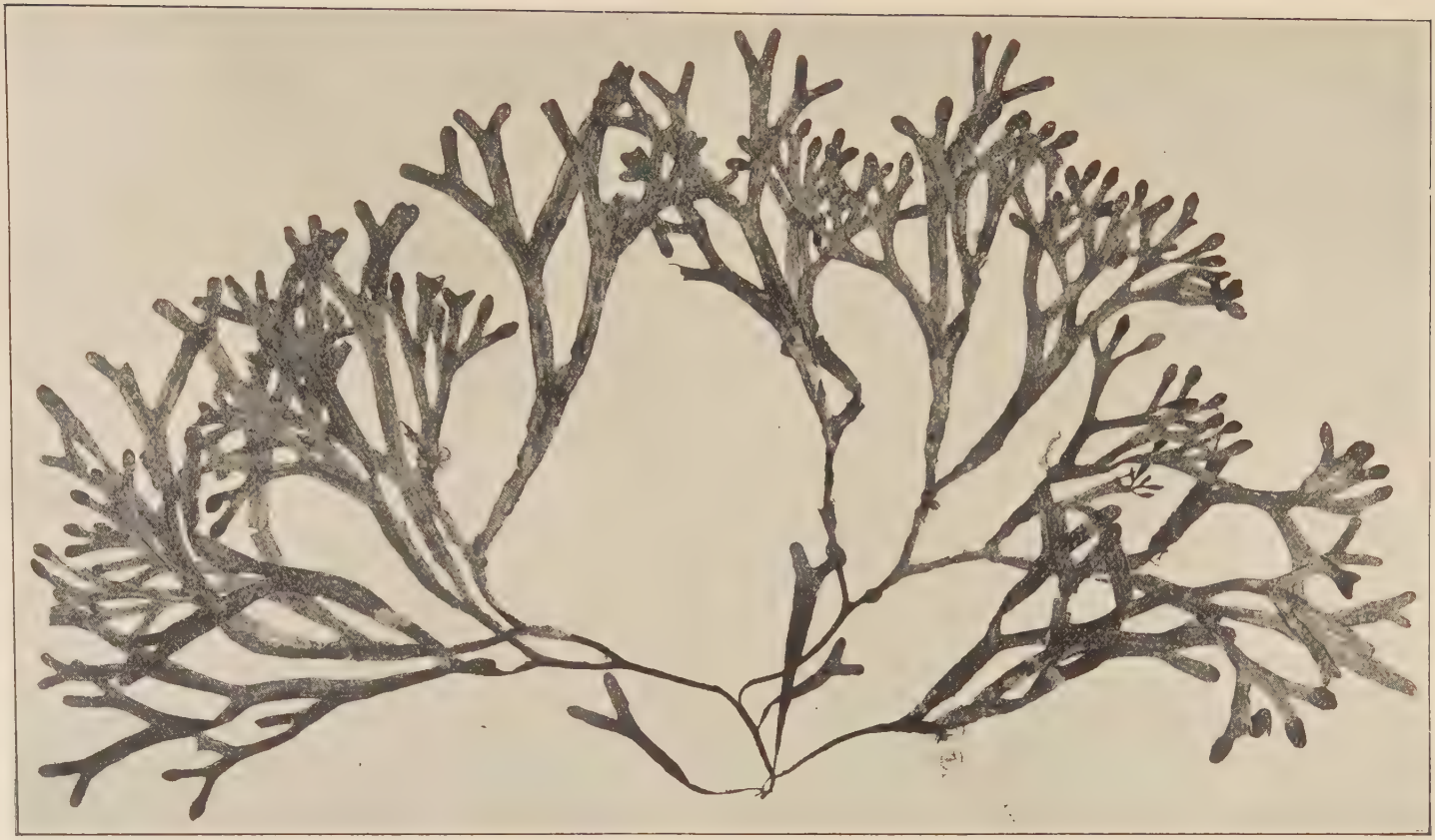


Fig. 8. *Fucus vesiculosus*, en blåslös form med talrika utstående hårgropar. Bildar öfvergång till f. *angustifolia* C. A. Agardh (fig. 9). Från Klintehamn på Gotland. $^1/_2$ nat. storlek.

Så kan en formserie benämnas *plicata*-serien (jfr fig. 6 och 7) efter dess första led f. *plicata* KJELLMAN (fig. 6), hvilken öfverensstämmer med hufvudformen med afseende på storlek och förekomstsätt, men afviker genom en karaktäristisk veckning och krusning af det bandlika skottet. Den är en hafsform med hårgroparna spridda öfver hela skottets yta. Den bildar lösliggande former, hvilka bibehålla den karaktäristiska krusigheten i kanten. Fig. 7 afbildar en sådan serie. C. A. AGARDHS f. *nana* (Syn. alg. p. 5), är en af de sista lederna (fig. 7 *c*) i denna serie (jfr AGARDHS diagnos l. c.: "frons biuncialis expansa margine undulata"). Inom denna formserie äro hårgroparna föga framträdande för att slutligen nästan försvinna (jfr AGARDH l. c. "poris [= cryptostomatibus] nullis").

En annan serie (jfr fig. 8—10), som likaledes kan härledas ur hufvudformen, är karaktäriserad särskildt genom hårgroparnas kraftiga utveckling i samband med skottets afsmalnande redan hos fastsittande former. På de större äro hårgroparna spridda utöfver skottets hela yta, men i den mån skottet smalnar (jfr fig. 8), trängas de mera tillsammans[1]. Denna formserie är särskildt talrikt representerad vid Gotlands kuster. Ett led i denna serie är (se fig. 9) f. *angustifolia*, C. A. AGARDH, Syn. Alg. p. 5, som har hårgroparna ordnade i tvenne mycket markerade rader på hvardera sidan om medelnerven (jfr AGARDHS diagnos (l. c.) "fronde angusta lineari, pororum duplici tantum serie notata, vesiculis nullis". Den lösliggande dvärgformen af f. *angustifolia* är (se fig. 10) f. *subecostata*, C. A. AGARDH, Syn. Alg., p. 5, med hårgroparna belägna alldeles i skottets kanter. ("Tubercula marginalia opposita" C. A. AGARDH, l. c.)

Att f. *subecostata* är en lösliggande, steril form af f. *angustifolia* är intet tvifvel underkastadt. Hårgroparnas karaktäristiska anordning är för bägge gemensam. Dessutom förekomma bägge dessa former jämte öfvergångsformer vid Gotlands kuster på

[1] Hårgroparna framträda icke med önskvärd tydlighet å figurerna.

samma ställen, d. v. s. *angustifolia* växer vid stränderna, där på djupare vatten *subecostata* ligger löst på bottnen. Att dessa olika

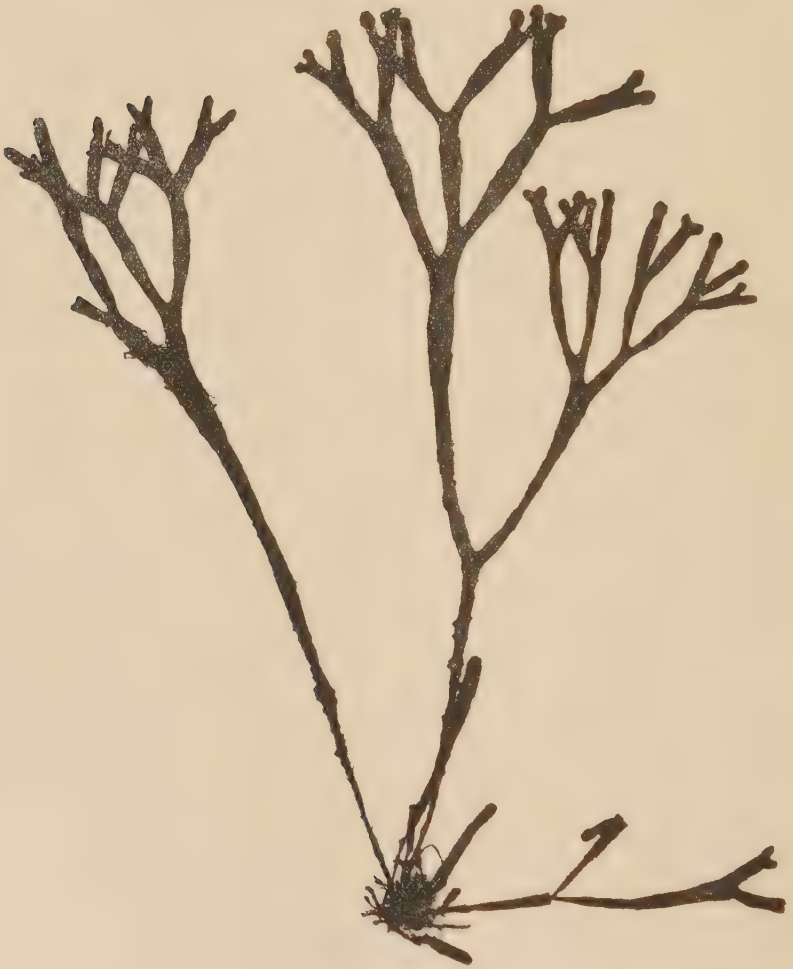


Fig. 9. ***Fucus vesiculosus*** f. ***angustifolia***. Med hårgropar endast i tvenne rader utefter skottet. Nat. storlek.

former stode i nära förhållande till hvarandra, ansåg redan J. G. Agardh, som i Tillägget till Spetsbergens alger p. 43—45 framhål-

ler som sin åsikt, att inom Östersjön funnes tvenne olika slag af lösliggande *Fucus*-former (af C. A. Agardh i Svensk Botanik t. 516 sammanfattade under det gemensamma namnet *Fucus balticus*) Af dessa ansåg han den ena, som saknade hårgropar, vara en modifikationsform af *F. vesiculosus,* den andra åter (f. *subecostata*) som en förändrad form af *F. axillaris* eller möjligen *F. ceranoides* just på grund af de kantställda hårgroparna. Dessa arter förekommo nu visserligen ej i Östersjön, men J. G. Agardh fram-

Fig. 10. *Fucus vesiculosus*, *a—c* öfvergångsformer från f. *angustifolia* (fig. 9) till f. *subecostata* (*d*, *e*). Nat. storlek.

håller, att den af C. A. Agardh från Blekinge beskrifna *F. vesiculosus μ angustifolius* — hvilken han just anser vara den fastsittande hufvudformen till *subecostata* — möjligen vore någon af dessa arter. Som J. G. Agardh ej kände denna f. *angustifolia* annat än steril, så kunde han naturligtvis ej vara absolut säker på bestämningen. Att den form, som jag ofvan betecknat som *angustifolia*, just är den Agardhska växten, därom lider intet tvifvel. Beskrifningen är alltför tydlig för att något

misstag skulle kunna äga rum, allrahelst jag äfven varit i tillfälle att jämföra mina exemplar med teckningar, utförda efter Agardhs originalexemplar. Men denna f. *angustifolia*, som jag iakttagit vid Gotlands kuster, speciellt vid Burgsvik, är fertil och visar sig genom sina enkönade skafidier vara en *F. vesiculosus*-form. Således torde frågan om f. *subecostatas* härkomst vara löst. Den är en lösliggande form af en med utpräglade hårgropar försedd ras af *F. vesiculosus*. Härmed är också alla svårigheter undanröjda, som annars från växtgeografisk sida gjorde sig gällande, om denna form skulle härstamma från några nu i Östersjön ej förekommande arter, det må vara från de syd- och mellaneuropeiska *F. axillaris*, *ceranoides* eller några andra.

Till slut kan man urskilja ännu en serie af former, hvilka visa stor öfverensstämmelse och analogi med de föregående. Dessa utmärkas däraf att hårgroparna äro mindre framträdande och särskildt på smalare former nästan försvinnande. Om öfvergångar finnas mellan hårgropsförande och hårgropslösa former bland de med bredare skott försedda individerna, så saknas dylika dock bland de smala. Af denna serie finnes en mot *angustifolia* i förra serien svarande form (fig. 11), som likväl är tunnare och har ytterst få hårgropar. Den förekommer inom Smålandsskärgården flerstädes i lösliggande former, parallela med f. *subecostata*, men skilda från den genom frånvaron af de i tvenne rader sittande hårgroparna. Denna form reduceras slutligen ända till nästan hårfinhet (fig. 12 *f*). Detta är C. A. Agardhs f. *filiformis*, som afbildas i Svensk Botanik t. 516 fig. *d*, och hvartill inom föregående serie knappt finnes någon fullt motsvarande form, ty f. *subecostata* har jag ej iakttagit med så långt drifven reduktion.

Anmärkas bör, att de tvenne sista formserierna, hvilka visa stor likhet med hvarandra och endast särskiljas genom till- eller frånvaron af hårgropar, ej i naturen förekomma om hvarandra. Så är *angustifolia—subecostata*-serien endast iakttagen vid Got-

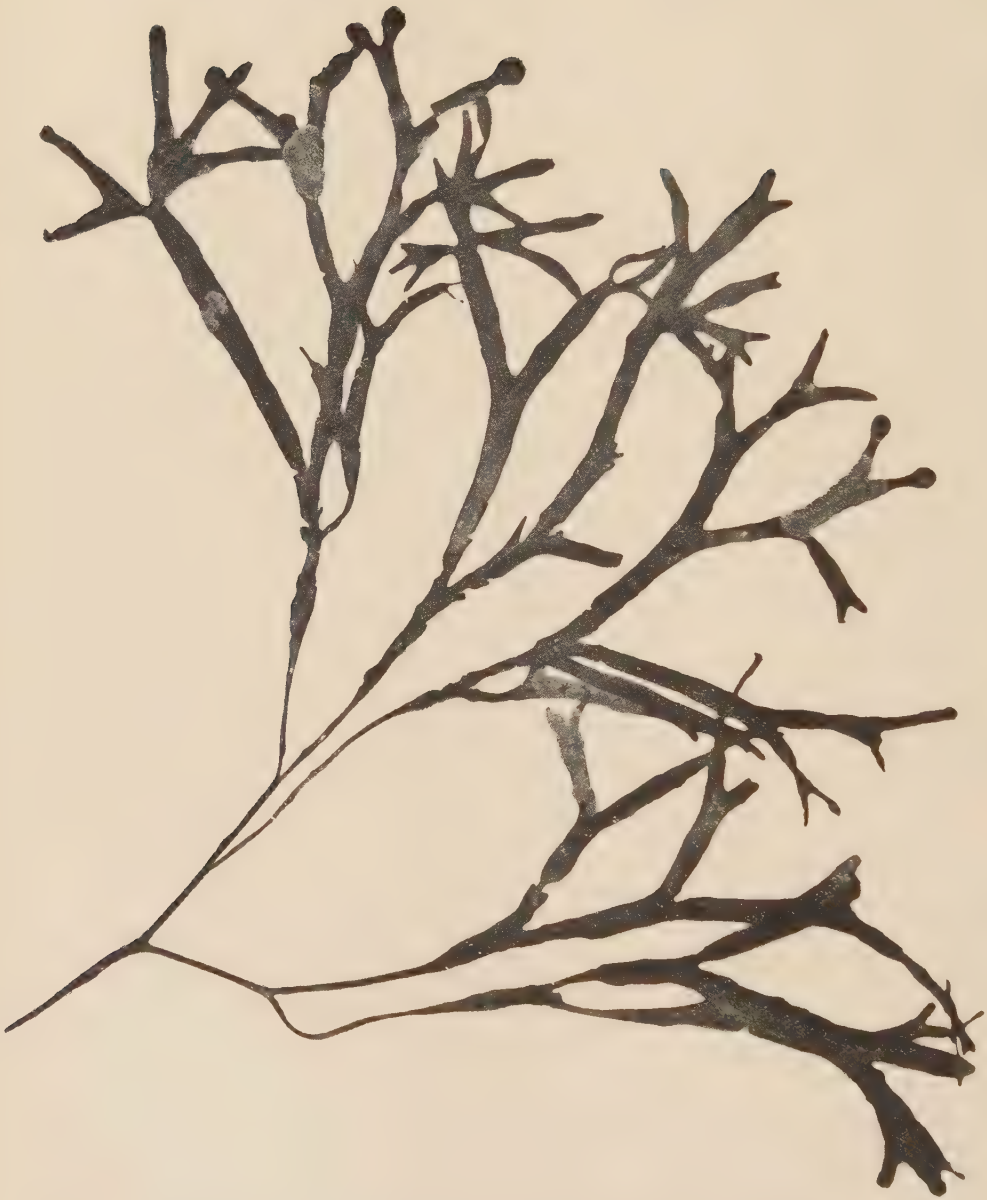


Fig. 11. *Fucus vesiculosus*, öfvergångsform utan hårgropar från *hufvudformen* till f. *filiformis*. Östersjön (Smålandskusten). $^1/_2$ nat. storlek.

lands kuster, under det att den parallela *filiformis*-serien endast iakttagits vid Smålandskusten. Aldrig har jag t. ex. vid Smålandskusten, där dock dylika små *Fucus*-former förekommo i ofantliga mängder, någonsin sett former, som skulle kunna hänföras till f. *subecostata*. Inom de mera begränsade områdena för dessa formers utbredning synas således deras karaktärer ej vara underkastade växling. Däremot tyda vissa iakttagelser

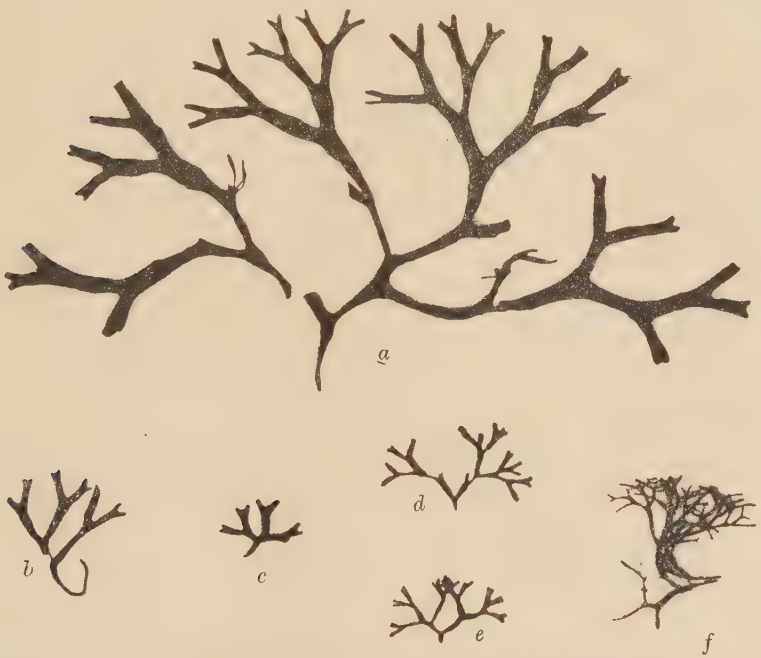


Fig. 12. *Fucus vesiculosus, a* öfvergångsform till f. *filiformis* (*b—f*). Nat. storlek.

på att mellan *nana*- och *subecostata*-former möjligen öfvergångar finnas.

Af ofvanstående framgår, att den individuella variationen af *F. vesiculosus* inom Östersjön är synnerligen stor samt att formerna kunna medelst öfvergångar förbindas med hvarandra, och är det speciellt i trenne riktningar variationen går, representerade genom *plicata—nana*-, *angustifolia—subecostata*- samt *fili-*

formis-serien, hvilka alla kunna härledas ur en hufvudform. Att angifva någon distinkt hufvudkaraktär, gemensam för alla dessa Östersjöformer, torde däremot vara ganska vanskligt.

Förekomst inom området: hufvudformen litoral, utbredd öfver hela området, såväl i yttre som inre skärgården, bildande hufvudmassan af *Fucus*-vegetationen. Alltid vidvuxen. Fertil hela året; f. *plicata* iakttagen vid Gotlands kuster vid Katthammarsvik (fertil). Smärre former jämte öfvergångsformer till f. *nana* vid Smålandskusten flerstädes (Källvik); f. *nana* förekommer lösliggande tillsammans med öfvergångsformer till föregående form vid Rågön, Trollholmen m. fl. ställen å Smålandskusten, alltid steril; f. *filiformis* förekommer på gränsen mellan litoral- och sublitoralregionen på mer än 5 m. djup å skyddade ställen, lösliggande på bottnen i talrika öfvergångsformer vid Smålandskusten flerstädes, Lergloviken, Källvik, Gudingefjärden, likaledes alltid steril; f. *angustifolia* förekommer vid Gotlands kuster i mer eller mindre utpräglade former vid Klintehamn, Burgsvik (!), fertil i juni; f. *subecostata* förekommer vid Burgsvik, Ronehamn och Slite å Gotland, alltid steril.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Norra Stilla Ocean.

Lithodermataceæ.

Lithoderma Areschoug.

Lithoderma fatiscens Areschoug.

Kjellman, Handbok, I, p. 18.

Förekomst inom området: sublitoral i yttre och inre skärgården; vid Stedsholmarna och Gudingefjärden vid Smålandskusten samt vid Klintehamn, Burgsvik och Katthammarsvik på Gotland. Med unilokulära sporangier i juni.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Norra Ishafvet.

Laminariaceæ.

Chorda (Stackhouse) Lamouroux.

Chorda filum (L.) Stackhouse.

Kjellman, Handbok, I, p. 27.

Förekomst inom området: Litoral, sällan felande beståndsdel

i litoralfloran vid Smålandskusten. Vid Gotlands öppna kuster mera sparsam, vid Näsrefvet utanför Burgsvik samt vid Slite epifytiskt på *Zostera marina*.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Norra Ishafvet.

Stilophoraceæ.

Stilophora (J. G. Agardh) Reinke.

Stilophora rhizodes (Ehrhart) J. G. Agardh.

Kjellman, Handbok, I, p. 35.

Förekomst inom området: uppgifves af Krok för sydspetsen af Gotland (Cleve). Af mig ej iakttagen.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Medelhafvet.

Chordariaceæ.

Eudesme J. G. Agardh.

Eudesme virescens (Carmichel) J. G. Agardh.

Kjellman, Handbok, I, p. 40.

Förekomst inom området: sublitoral i yttre hafsbandet. Flerstädes kring Stedsholmarna å Smålandskusten, vid Klintehamn, Burgsvik och Kappelshamnsviken å Gotland. Med unilokulära sporangier i juni—aug.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Grönlands västkust. Hvita och Murmanska Hafvet.

Elachistaceæ.

Elachista Duby.

Elachista fucicola Duby.

Kjellman, Handbok, I, p. 43.

Förekomst inom området: litoral på *Fucus vesiculosus* och med samma utbredning som den; dock förekommer den ej på de lösliggande formerna. Med sporangier åtminstone i juni—aug. Smålandskusten och Gotland.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Norra Ishafvet.

Leptonema Reinke.

Leptonema fasciculatum Reinke.

β majus Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen, p. 13, Taf. 10.

Då de af mig iakttagna exemplaren af denna växt voro sterila, har jag ej kunnat afgöra, hvilken af Reinkes former, som föreligger. På grund af jämförelse med preparat af originalexemplar af Reinkes *β majus*, med hvilken den i allo öfverensstämmer, tror jag mig kunna identifiera den med nämnda form.

Släktet *Leptonema* har grundats af Reinke. Som utmärkande karaktär framhålles förekomsten af plurilokulära sporangier i grenarnas öfre del. Som släktet i sina unilokulära sporangier fullständigt öfverensstämmer med *Elachista*, skulle ofvannämnda karaktär utgöra *Leptonemas* begränsning från *Elachista*. Sedermera har Gran (Algveg. i Tønsbergfjorden, p. 26) hos *Elachista stellaris* Areschoug, liksom äfven hos en af honom nybeskrifven *Elachista fracta* funnit plurilokulära sporangier just af det slag, som skulle vara utmärkande för *Leptonema* och på den grund indragit *Leptonema* under *Elachista*. Till samma resultat har Kold-Rosenvinge kommit, som äfven iakttagit dylika plurilokulära sporangier hos *Elachista lubrica* från Grönland (Gronl. Havalg., p. 878). Släktet *Leptonema* skulle således såsom för närvarande mindre väl grundadt vara hänvisadt till synonymilistan.

Om hänsyn uteslutande tages till förekomsten af de plurilokulära sporangierna vid begränsningen af släktena inom familjen *Elachistaceæ*, så har naturligtvis denna indragning skett med full rätt. Men man synes ha för mycket förbisett de olikheter, som råda inom det vegetativa systemet: i skottets allmänna uppbyggande, skottslag etc. Jämför man den växt, Reinke kallat *Leptonema* med t. ex. *Elachista fucicola*, råder i skottets byggnad en stor olikhet. *Elachista fucicola* börjar sin utveckling som en grenig celltråd, som utbreder sig öfver substratet. Från denna

utgå upprätta cellrader, hvilka slutligen tillväxa genom en interkalär växpunkt nära basen. Dessa celltrådar förgrenas, i det att dels föryngringsgrenar bildas, dels äfven ett särskildt slag assimilerande kortskott ("parafyser") samt slutligen äfven nedåtväxande kromatoforlösa trådar, som tillsammans bilda en pseudoparenkymatisk storcellig väfnad af ofta betydande mäktighet (jfr bilden af *Elachista scutulata* Engler & Prantl, 1: 2, fig. 150, p. 217). Således äger denna art en ej låg väfnadsdifferentiering, som ytterligare framträder under växtens lefnadslopp. Enligt iakttagelser redan af Areschoug (Observ. phyc. III, p. 19) afkastas nämligen vid vinterns inträde de långa assimilationsgrenarna, under det att de korta "parafyserna" kvarsitta, hvarigenom hela växten får utseende af ett litet klot (*Elachista hæmisphærica* Örsted). Dessa *Elachistor* äro efter all sannolikhet fleråriga. Äfven om de nu ej alla äga denna differentiering lika utpräglad (*E. stellaris* synes således ha skottets basaldel svagare utveckladt liksom äfven färre kortskott), så är dock hos alla[1] differentieringen i långskott (= obegränsade assimilationsgrenar) och kortskott ("parafyser") tydlig. Något dylikt förekommer däremot ej alls hos *Leptonema*. De kortare grenar, som förekomma hos den, äro alla unga föryngringsgrenar, hvilka utväxa till långskott och några mot *Elachistas* "parafyser" svarande skott förekomma ej[2].

På denna grund synes man vara fullt berättigad att fortfarande som en egen, mera ursprunglig organisationstyp inom *elachistacéerna* bibehålla släktet *Leptonema*, äfven om man ej får lägga för stor vikt vid den enda karaktär, på hvilken ursprungligen släktet grundats. I stället blir släktbegränsningen mera hämtad från de vegetativa organen, d. v. s. deras högre

[1] Äfven hos *Elachista stellaris*.

[2] Benämningen parafyser äro tydligen vilseledande. Dessa grenar äro lika rika på kromatoforer som de andra samt förekomma äfven under växtens hela lif. Otvifvelaktigt äro de väl homologa med de för chordariacéerna utmärkande assimilationsgrenarna.

eller lägre differentiering, på samma sätt som *Giraudia*, som äger samma 3 slags sporangier som *Elachista*, genom sitt vegatativa system skiljes från de öfriga släktena. Om vid systematiseringen endast hänsyn toges till en enda karaktär, sporangiernas bildningssätt, ägde *Giraudia* lika litet rätt till existens som eget släkte som *Leptonema*.

På grund häraf bör *Leptonema* bibehållas. Detta släkte är en af de ursprungligaste typerna bland *elachistacéerna*.

Förekomst inom området: företrädesvis litoral, på andra alger som *Fucus vesiculosus, Dictyosiphon hippuroides* och *Enteromorpha intestinalis* vid Klintehamn, Burgsvik, Hoborg och Slite å Gotlands kuster.

Geografisk utbredning: Skandinaviens kust från Finmarken till Bohuslän. Helgoland.

Dictyosiphonaceæ.

Dictyosiphon (Greville) Areschoug.

Dictyosiphon hippuroides (Lyngbye) Kützing.

Kjellman, Handbok, I, p. 51.

En mångformig art, som uppträder ofta i stor individrikedom i såväl litoral- som sublitoralregionen i yttre och inre skärgården. I litoralregionens öfre del kan den förekomma i täta bestånd, formationsbildande. Är enårig, i det den utvecklas på våren. Så har jag på Gotland i juni endast iakttagit helt unga plantor.

Förekomst inom området: Smålandskusten kring Stedsholmarna flerstädes, Källvik samt vid Klintehamn, Burgsvik, Stenstugu och Slite på Gotland. På det sistnämda stället epifytiskt på *Zostera marina*.

Geografisk utbredning: Atlanten, Norra Ishafvet, Norra Stilla Ocean.

Dictyosiphon Mesogloia Areschoug.

Kjellman, Handbok I, p. 52.

Areschoug, Alg. scand. exsicc. nr. 106 och nr. 324.

Denna växt är mycket sällsynt inom området. Jag har ej iakttagit den, men exemplar, insamlade af Cleve vid Slite på Gotlands ostkust, föreligga i k. riksmusei samlingar i Stockholm. Dessa exemplar äro späda och visa stor habituell öfverensstämmelse med nr. 106 i Areschougs exsiccat.

Förekomst inom området: endast tagen vid Slite å Gotland (Cleve).

Geografisk utbredning: Östersjön, Sveriges västkust, England.

Anmärkning: Hvad som af Krok (Algfl. Östersj.) uppgifves som *Dumontia filiformis* från Cimbrishamn i Skåne och Slite å Gotland är *Dictyosiphon Mesogloia.*

Gobia Reinke.

Gobia baltica (Gobi) Reinke.

Kjellman, Handbok I, p. 53.

Areschoug, Alg. exsicc. nr. 323 (!).

I öfre litoralregionen i vattenbrynet ofta tillsammans med *Dictyosiphon hippuroides.* Med sporangier i aug.

Anmärkas bör, att den af Areschoug i Alg. scand. exsicc. nr. 323 utdelade *Coilonema Chordaria* f. *simpliciuscula* är *Gobia baltica,* men ej *Dictyosiphon Chordaria* Aresch., såsom uppgifves i Kjellmans Handbok I, p. 52.

Förekomst inom området: vid Stedsholmarna å Smålandskusten samt vid Östergarns holme utanför Gotlands ostkust.

Geografisk utbredning: Östersjön.

Striariaceæ.

Phloeospora Areschoug.

Phloeospora tortilis (Ruprecht) Areschoug.

Kjellman, Handbok I, p. 55.

Förekomst inom området: litoral och sublitoral, ofta lösliggande, men äfven då fruktificerande, formationsbildande tillsammans med *Phyllophora Brodiæi* och små *Fucus*-former. Vid Smålandskusten i inre skärgården (Gudingefjärden) lösliggande. Å Gotlandskusten vid Burgsvik, Hoborgen, Ronehamn, Slite och Kappelshamn alltid vidvuxen. Med sporangier i juli och aug.

Geografisk utbredning: På grund af olika artuppfattning är denna växts utbredning något osäker. Reinke m. fl. sammanslå *Phl. subarticulata* med *Phl. tortilis*. Med denna vidare begränsning äger denna växt jämn utbredning från Stockholms skärgård till Finmarken i Skandinavien och för öfrigt förekommer den i Norra Atlanten, Norra Ishafvet och Stilla Ocean. Tages arten åter i mera inskränkt bemärkelse i enlighet med Areschoug och Kjellmans uppfattning i Handbok i Skandinaviens hafsalgflora, skulle den vara begränsad till inre Östersjön (Stockholms skärgård—Gotland—Rysslands Östersjökust) samt sedan förekomma vid Finmarken vid Norra Ishafvet och dessutom vid Island, Norra Stilla Ocean.

Sphacelariaceæ.

Sphacelaria (Lyngbye) J. G. Agardh.

Sphacelaria racemosa Greville.

f. *notata* C. A. Agardh, Spec. Alg., 1828, II, 1, p. 29.

Syn. Sph. racemosa Greville var. arctica (Harvey) Reinke, Atlas taf. 44, 45.

Denna växt är identisk med den, Reinke afbildat och beskrifvit i Atlas deutscher Meeresalgen. För att klargöra denna forms nomenklatur bör påpekas, hurusom den redan år 1828 af C. A. Agardh beskrefs från Östersjön under namnet *Sph. cirrhosa*

ε *notata* (Species Alg. II, 1, p. 29). Sedermera har Harvey i Ner. Bor. Am. suppl., p. 124 (1857) beskrifvit en art, *Sph. arctica*, hvilken är samma växt. Slutligen har Reinke (Algenflora p. 40. 1889), såsom det synes, med rätta indragit denna art under den vid Englands kuster förekommande, af Greville 1824 (Scott. Crypt. Flora II, tab. 96) beskrifna *Sph. racemosa*, dock såsom en särskild varietet, utmärkt genom i allmänhet gröfre byggnad, talrika nedlöpande rhiziner samt på sporangier mera fattiga sporangieställningar. Han kallar den *Sph. racemosa* Grev. var. *arctica* Harv., men då Agardhs namn *notata* daterar sig redan från 1828, bör detta användas för att beteckna nämnda varietet. Växten bör således rätteligen kallas *Sph. racemosa* Greville f. *notata* C. A. Agardh.

Såsom Reinke framhållit, är denna växt till sin förgrening mycket växlande. Särskildt utpräglad är f. *pinnata* (Algenfl. p. 66 och Atlas tab. 45, 11, 12), hvilken till och med uppfattats som en egen art. Denna *pinnata*-form har af Reinke visats vara genom öfvergångar, förbunden med hufvudformen, af hvilken den är att betrakta som en tillfällig varietet, hvars karaktäristiska förgrening inträder på lösryckta, i vattnet fritt liggande axlar. Reinke har nämligen endast iakttagit den lösliggande. Denna f. *pinnata* förekommer äfven vid de svenska kusterna ej sällsynt tillsammans med hufvudformen, men likaledes aldrig fastsittande, utan vanligen intrasslad mellan grenarna af *Furcellaria fastigiata*, en växt, på hvilken *Sph. racemosa* inom området vanligast uppträder som epifyt. Med afseende på öfvergångar till hufvudformen har jag iakttagit såväl *pinnata*-former, på hvilka de öfversta kortgrenarna utvuxit till långgrenar, hvilka sedan uteslutande bilda långgrenar, som äfven sådana, där växten först utbildat långgrenar och därefter öfvergått till bildande af uteslutande kortgrenar. Anmärkas bör i detta sammanhang, att förgreningen hos unga sphacelarior i allmänhet är en annan än på äldre stadium och denna olikhet består just i ett rikligare

utbildande af kortskott. Så säger Kjellman i den beskrifning, som i Handbok i Skand. Hafsalgflora, p. 67, lämnas öfver *Sph. notata* Ag.: "Skottsystem . . . *såsom unga*[1] med hufvudaxeln tätt beklädd af nedtill allsidigt, upptill nästan regelbundet tvåsidigt utgående sidoskott, de nedre tilltryckta, de öfre utstående, *såsom äldre*[1] upprepadt, oregelbundet, nästan kvastlikt förgrenade med tilltryckta grenar." Detsamma framgår likaledes af Reinkes figur i Atlas deutscher Meeresalgen tab. 44, fig. 2. Om den för f. *pinnata* karaktäristiska förgreningen således vore att betrakta som ett ursprungligare stadium, ett slags ungdomsform, skulle det förhållandet, att lösryckta individ begynna att åter utveckla kortgrenar vara att anse som ett återslagsfenomen, framkalladt af ändrade lefnadsförhållanden.

Anmärkas bör, att f. *pinnata* med all sannolikhet ej förekommer i de arktiska trakterna, där *Sph. racemosa* för öfrigt ej är sällsynt. Jag har genomforskat ett synnerligen rikligt material af densamma från olika årstider, insamladt af prof. Kjellman dels vid Spetsbergen, dels äfven från andra delar af Europas och Asiens arktiska kuster, utan att jag lyckats iakttaga några *pinnata*-former. Utbildningen af *pinnata*-grenar är således hittills endast känd från Östersjön.

Förekomst inom området: Sublitoral i hafsbandet, vanligen tillsammans med och epifytisk på *Furcellaria fastigiata*. Kring Stedsholmarna å Smålandskusten allmän. Vid Gotlands kuster med jämn utbredning kring hela ön, iakttagen vid Visby, Klintehamn, Burgsvik, Hoborgen, Ronehamn, Faludden, Katthammarsvik, Slite och Kappellshamn. Med unilokulära sporangier nov.—april. Anmärkas bör, att *Sph. cirrhosa* (Roth) C. A. Agardh med all säkerhet ej förekommer inom området.

Geografisk utbredning: Östersjön, Norges nordvästra—norra kust, Ishafvet, Grönlands kuster, Norra Stilla Ocean, Englands kuster och Nord-Amerikas ostkust. Ej iakttagen vid Sveriges och Norges västkust.

[1] Kurs. af författaren.

Ectocarpaceæ.

Ectocarpus (Lyngbye) Kjellman.

Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jolis.

Kjellman, Handbok I, p. 77.

Förekomst inom området: Litoral och sublitoral, ofta epifytisk på *Ceramier, Polysiphonier* kring Stedsholmarna (Sm.) samt vid Klintehamn, Burgsvik, Hoborgen, Ronehamn, Katthammarsvik och Slite å Gotland. Med gametangier i juni—nov.

Geografisk utbredning: Östersjön, Norra Atlanten, Medelhafvet, Norra Ishafvet.

Ectocarpus siliculosus (Dillwyn) Lyngbye.

Kjellman, Handbok I, p. 78.

Förekomst inom området: Sublitoral i yttre hafsbandet, tämligen allmän kring Stedsholmarna vid Smålandskusten. Med gametangier i aug. Artens förekomst vid Gotlands kuster osäker, emedan jag ej iakttagit fertila, säkert bestämbara exemplar.

Geografisk utbredning: Stockholms skärgård—Finmarken, södra Östersjön, Norra Atlanten, Medelhafvet, Hvita Hafvet(?).

Pylaiella Bory.

Pylaiella litoralis (L.) Kjellman.

f. *prætorta* Kjellman.

f. *rupincola* Kjellman.

f. *parvula* Kjellman.

Kjellman, Handbok I, p. 83—85.

Pylaiella litoralis är en af Östersjöns vanligaste alger. Den uppträder såväl i yttersta hafsbandet på de mest exponerade lokaler som äfven i den inre skyddade skärgården under många olika former. Af dessa märkes särskildt f. *prætorta* Kjellman. Den har grenarna starkt tofslikt hopvridna med flere af dem bågformigt tillbakaböjda. Den är ett exempel på en dragfast konstruktion af den typ Wille (Algernes Physiol. Anatomi, p. 34) karaktäriserat genom att de "Vegetative dele ere sammen-

viklede till ett Filtvæv". Liksom *Ectocarpus tomentosus* (Kjellman, Ectocarp. p. 65 och Wille l. c. p. 35) förekommer denna *Pylaiella*-form i tvenne habituellt olika former allt efter de lokaler, på hvilka den förekommer. Den ena har grenknipporna i spetsen tydligt tjockare än vid basen, så att skotten

Fig. 13. *Pylaiella litoralis* f. *prætorta*, lugnvattensform från Östersjön; nat. storlek.

blifva klubblika (se fig. 13, 14); den andra har dem mera spolformiga, mot spetsen afsmalnande (se fig. 15). Den senare äger i högre grad än den förra en dragfast konstruktion och är den i hafsbandet, i själfva bränningen förekommande formen. Den

uppträder där i stora mängder formationsbildande (så kring Stedsholmarna vid Smålandskusten) och utgör på somliga klippor ensam hela vegetationen. Den förra formen är åter en lugnvattensform, på hvilken ej ställas så stora mekaniska anspråk och som därför också kunnat utbildas yfvigare, hvilket naturligen innebär ett ökande af assimilationssystemet. Till färgen äro dessa former mer eller mindre mörkt svartbruna. Jämte denna har jag vid Gotlands kuster på försommaren iakttagit en annan form, hvilken mera öfverenstämmer med f. *rupincola* Kjellman (Aresch. Alg. exsicc. 173). Genom sina öfvervägande motsatta grenar, rostbruna färg och spensligare byggnad afviker den från föregående form. Dock finnas skäl som tala för att den senare formen endast är ett yngre stadium af den förra. Så kan man iakttaga, hurusom grenarna som äldre blifva yfvigare, mera bågböjda, på samma gång förgreningen blir mera oregelbunden samt färgen mörkare brun. Att den betecknats som en vårform (se Areschoug, Alg. Scand. exsicc. nr. 173 samt Kjellman, Ectocarp., p. 100, där den delvis

Fig 14. *Pylaiella litoralis* f. *prætorta*, små lugnvattensformer från Östersjön; nat. storlek.

Fig. 15. *Pylaiella litoralis* f. *prætorta*, en hafsform från Östersjön; nat. storlek.

inbegripes under f. *vernalis* Aresch.) skulle ju möjligen äfven tala för att den endast är ett mindre utveckladt stadium. Denna form har jag iakttagit vid Östergarns holme samt å bergpallarna utanför Katthammarsvik i juni.

En synnerligen späd och liten form är f. *parvula* Kjellman, utmärkt genom sitt mycket sparsamt greniga skottsystem och sina mot spetsen afsmalnade grenar. Den bildar ytterligt små, på sin höjd 4—5 mm. höga tofsar på *Monostroma balticum* i Sliteviken.

Förekomst inom området: Allmän inom området, f. *prætorta* särskildt vid Smålandskusten; vid Gotlands kuster äfven f. *rupincola* och f. *parvula*. Med sporangier och gametangier under juni—aug., däremot ej iakttagen fertil nov.—maj.

Geografisk utbredning: i alla världens haf.

Streblonema Derbès et Solier.

Streblonema oligosporum Strömfelt, Algveg. i Finlands sydvästra skärgård p. 133. Tab. 1, fig. 5.

Den växt, som jag betecknat med ofvanstående namn, förekommer hufvudsakligen på *Ceramier* och öfverensstämmer till alla delar med Strömfelts *Streblonema oligosporum*, så att jag utan tvekan identifierat den med denna art. Detta framgår såväl af växtens karaktäristiska byggnad och lefnadssätt som äfven genom de af Strömfelt lämnade måtten.

Den förekommer företrädesvis på *Ceramium tenuissimum* med det vegetativa systemet doldt mellan nodalcellerna och med gametangierna och enstaka hår utskjutande utanför dessa. Under det att den med lätthet växer mellan nodalcellerna, synes den däremot med större svårighet framtränga i internodalcellens fastare och tjockare väggar. Här uppstå ofta pseudoparenkymatiska skifvor. Att denna växt, som i regeln är endofyt i värdväxtens väggar, äfven kan uppträda epifytiskt, därpå tyda flere iakttagelser. På grund däraf ha Reinke och följande

honom många andra författare ansett släktet *Streblonema* böra indragas som undersläkte till *Ectocarpus*.

Reinke har från Östra Östersjön iakttagit och afbildat (Algenflora p. 42, Atlas, Taf. 19) en endofytisk ectocarpacé, som han identifierat med bröderna Crouans *Ectocarpus Stilophoræ* (Florule Finist. p. 161). Som synonym till denna art uppställes *Streblonema oligosporum* Strömfelt. Att den växt, Reinke afbildat (Taf. 19, 1—4) är densamma som Strömfelts, synes mig visst icke vara höjdt öfver allt tvifvel. Såväl fig. 1 och 2 synas häntyda på en betydligt mera storvuxen och framför allt rikgrenigare växt än den mycket reducerade endofyt, Strömfelt afbildat. Denna visar däremot snarare en viss likhet med Reinkes *Ectocarpus repens*, Atlas, Taf. 19, 5, 6. Äfven synes det vanskligt att endast på grund af bröderna Crouans ytterst knapphändiga diagnos, som ej ens åtföljes af några teckningar, söka synonymisera dessa växter med *E. Stilophoræ*, allrahelst Reinke icke nämner något om huruvida han sett originalexemplar af den Crouanska växten. Under sådana förhållanden har jag ansett Strömfelts namn böra bibehållas, enär då ej kan råda minsta tvifvel, om hvilken växt jag åsyftat.

Förekomst inom området: På *Ceramier* och andra alger vid Stedsholmarna (Sm.) och vid Burgsvik, Rone och Katthammarsvik å Gotland.

Geografisk utbredning: På grund af hvad ofvan anförts är naturligtvis utbredningen osäker; Östersjön, i Finlands sydvästra skärgård.

Microsyphar Kuckuck.

Microsyphar Zosteræ Kuckuck, Beiträge zur Kenntniss d. Meeresalgen 3. Die Gattung Microsyphar.

Öfverensstämmer till alla delar med Kuckucks beskrifning. Trådarna, som växa tätt omkring diatomacéer på *Zostera* (se fig.

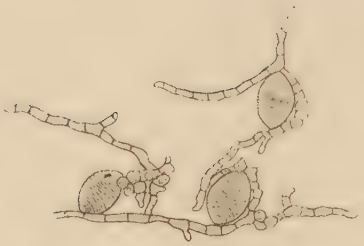


Fig. 16. *Microsyphar Zosteræ* från Gotland. 250×1.

16) bilda ibland pseudoparenkymatiska skifvor. Dessa kunna öfvergå i sporangiebildning. Några hår har jag ej iakttagit.

Förekomst inom området: på *Zostera* vid Kappelshamn å Gotland.

Geografisk utbredning: Södra Östersjön

Phycocoelis Strömfelt.

Phycocoelis globosa (Reinke), De Toni.

Sylloge Alg. III, p. 582. Reinke, Algenfl. p. 4, Atlas, Taf. 17? (Ascocyclus); Kold.-Rosenvinge, Deux. mémoire, p. 86, fig. 19, 20.

Till denna art har jag hänfört en alg, som bildar små dynformiga upphöjningar på *Fucus serratus*. Den öfverensstämmer i allt väsentligt med Reinkes beskrifning och figurer samt alldeles särskildt med Kold.-Rosenvinges afbildningar, fig. 19 och 20 i Deuxième Mémoire sur les Algues marines du Grœnland. Från basalskifvan utväxa *greniga* celltrådar med smala gametangier i spetsarna, hvilka till storlek och form öfverensstämma särdeles väl med Kold.-Rosenvinges fig. 19 A och B. Förgreningen synes uppstå därigenom att sidogrenen alltid anlägges omedelbart under ett tömdt gametangium (jfr Kold.-Rosenvinges fig. l. c.) Redan som mycket unga bära de alldeles enkla, men då något tjockare trådarna gametangier i spetsarna, såsom Kold.-Rosenvinge afbildat å fig. 20. Men från dessa enkla trådar med ett enda gametangium kan man på samma cellskifva iakttaga öfvergångar till rikligt förgrenade med talrika gametangier, som alltid äro toppställda. Detta synes tala för riktigheten af Kold.-Rosenvinges antagande om samhörigheten af de växter, som af honom afbildats å fig. 19 och fig. 20. Att basalskifvan i sin kant bildar

greniga trådar, såsom Kold.-Rosenvinge afbildat å fig. 19, har jag äfven konstaterat. Några hår har jag ej lyckats iakttaga.

Förekomst inom området: Iakttagen en gång på *Fucus serratus* vid Hoborgen på Gotland.

Geografisk utbredning: Södra Östersjön, Nord-Amerika (Mass.), Grönlands ost- och västkust.

Ascocyclus Magnus.

Ascocyclus affinis n. sp.

A. a fronde plana orbiculari ex uno strato basali constituta emittens: 1:o fila longissima, 2:o ascocystas (= "paraphyses") clavatas 30—50 (vulgo circ. 40) μ altas, 8—12 μ crassas, 3:o gametangia (= sporangia plurilocularia) 40—50 μ alta, circ. 6 μ crassa. Fila erecta assimilatoria non vidi. Fig. 17.

Ad *A. orbicularem* (J. G. Agardh) Magnus maxime accedit, sed differt ascocystis multo minoribus. Hab. in foliis putrescentibus *Zosteræ marinæ* in mari Baltico ad Burgsvik, Slite, Kappelshamn ad litora Gotlandiæ.

På gamla *Zostera*-blad har jag flerstädes vid Gotlands kuster iakttagit en myrionemacé, om hvilken professor Sauvageau, till hvilken jag sände denna växt till påseende, haft godheten meddela, att den vore en *Ascocyclus*, ej identisk med någon förut beskrifven art, men mest lik *A. orbicularis* (J. G. Agardh) Magnus.

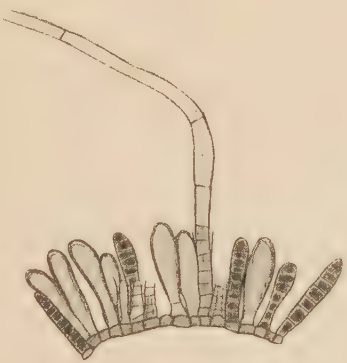


Fig. 17. *Ascocyclus affinis* n. sp. på *Zostera* från Gotland. 250×1.

Växten bildar bruna skifvor af mer eller mindre rundad omkrets och ända till 2 mm. i diameter. Från den enskiktiga basalskifvan utväxa (se fig. 17): 1:o ascocyster, Sauvageau[1]; 2:o hår

[1] Sur quelques Myrionémacées. Prem. Mém., p. 9.

af den hos myrionemacéerna vanliga typen; 3:o gametangier (= plurilokulära sporangier). Med afseende på basalskifvans byggnad och utseende öfverensstämmer *A. affinis* med öfriga beskrifna *Ascocyclus*-arter[1].

Ascocysterna, som äro mycket talrika, äro ej längre än de samtidigt med dem utvecklade plurilokulära sporangierna. De mäta i höjd 30—50 μ, vanligen omkring 40 μ, samt i bredd 8—12 μ, vanligen omkr. 11 μ. Ascocystens vägg är ganska tjock, ända till 2 μ. Innehållet är mer eller mindre mörkt brunfärgadt. Med afseende på deras utveckling lämnar mig mitt material inga upplysningar. Anmärkningsvärdt är, att inga uppräta assimilationstrådar synas förekomma. Sauvageau har af den af honom beskrifna *A. sphœrophorus* iakttagit individ, där likaledes förutom hår endast ascocyster och plurilokulära sporangier samtidigt förekommo (l. c. p. 125). Först senare uppväxte assimilationstrådar, sedan likväl gametangierna tömt sitt innehåll och förstörts. Hos *A. sphœrophorus* kunde således iakttagas en mer eller mindre utpräglad uppdelning i ett fruktifikationsstadium, som efterträddes af ett rent vegetativt stadium. Ascocysterna utvecklades samtidigt med gametangierna och således *före* assimilationstrådarna, detta i motsats mot förhållandet hos *A. hispanicus*, där ascocysterna äro till anläggning och utveckling samtidiga med assimilationstrådarna (l. c. p. 116). Om hos *A. affinis* assimilationstrådar förekomma, hvilket jag likväl ej kunnat på mitt material konstatera, så äro de till sin utveckling öfverensstämmande med *A. sphœrophorus*, däremot ej med *A. hispanicus*. Ascocysterna hos *A. affinis* äro endast åtföljda af gametangier och hår. Anmärkningsvärdt är, att *A. affinis* i detta hänseende öfverensstämmer äfven med *A. orbicularis* (J. G. Agardh) Magnus. Magnus[2] talar nämligen i sin beskrifning, p. 73, endast om 1:o "gegliederte vielzellige Haare", motsvarande J. G. Agardhs "fila, hyalina con-

[1] Jfr Sauvageau, l. c. p. 114.

[2] Die botanischen Ergebnisse der Nordseefahrt 1872, p. 73.

fervoidea elongata", 2:o "grosse hyaline inhaltsleere, dickwandige Schläuche", möjligen motsvarande AGARDHS "fila clavata", 3:o "mehrzellige, kurzgestielte Zoosporangien", således nämnes ej någonting om särskilda assimilationstrådar. HAUCK[1] — som däremot synes ha iakttagit äfven enrummiga sporangier, hvilka dock ej afbildas — talar ej heller något om assimilationstrådar. Huruvida nu detta beror därpå att hos *A. orbicularis* och *A. affinis* verkligen assimilationstrådar helt och hållet saknas eller endast därpå att de ej observerats, emedan deras utveckling infaller på annan tid, är en öppen fråga.

Håren, som hos *A. affinis* äro särdeles stora, äro af den för de andra arterna typiska byggnaden.

De plurilokulära sporangierna eller gametangierna äro omkr. 40—50 vanligen 45 μ höga samt omkr. 6 μ breda, enradiga. När ett gametangium uttömts, utvecklas från samma basalcell ett nytt, så att på detta sätt flere generationer efterträda hvarandra, så som SAUVAGEAU beskrifvit och som äfven synes å fig. 17.

Af släktet *Ascocyclus* i dess ursprungliga bemärkelse, såsom det begränsats af MAGNUS, äro trenne arter kända[2] nämligen *A. orbicularis* (J. G. AGARDH) MAGNUS, *A. hispanicus* SAUVAGEAU och *A. sphærophorus* SAUVAGEAU: af dessa har, som ofvan omnämnts, *A. hispanicus* ascocyster samtidiga med assimilationstrådar, som äro betydligt längre än dessa (de nå en höjd af ända till 240 μ). Ascocysterna bli 35—85 μ långa samt 13—20 μ breda. De plurilokulära sporangierna hos *A. hispanicus* äro fullt utvecklade 60—90 μ höga och 13—18 μ breda. *A. sphærophorus* har synnerligen små, karaktäristiska ascocyster föga högre än breda; höjden är omkr. 20—35 μ, bredden 13—20 μ. Hvad slutligen *A. orbicularis* beträffar, så utmärkes den af synnerligen långa ascocyster, betydligt längre än gametangierna. De mäta näm-

[1] Meeresalgen, p. 321.

[2] REINKE har visserligen beskrifvit flere *Ascocyclus*-arter. Dessa äro dock, som SAUVAGEAU påpekat, ej att hänföra till detta släkte enligt MAGNUS' begränsning.

ligen en längd af ända till 150 μ samt en tjocklek af omkring 8—12 μ, på samma gång de äro synnerligen tunnväggiga. Gametangierna äro 6—8 μ tjocka samt nå endast $^1/_2$ eller $^1/_3$ af ascocysternas längd (jfr Hauck l. c.). I allmänhet öfverensstämmer *A. affinis* mest med *A. orbicularis* (af hvilken jag sett originalpreparat af Magnus från Hvidingsö), men afviker betydligt genom sina, i jämförelse med nämnda arts små ascocyster. Äfven gametangierna synas mindre.

Förekomst inom området: På förmultnande blad af *Zostera marina* vid Burgsvik, Slite och Kappelshamn å Gotland.

Geografisk utbredning: ?

III. FLORIDEÆ.

Helminthocladiaceæ.

Chantransia (Decandolle) Schmitz.

Chantransia virgatula (Harvey) Thuret.

Hauck, Meeresalg., p. 39.

Öfverensstämmer med exemplar af denna art från Belle Isle (Herb. Thuret). Östersjöväxten är dock något mindre, spensligare, ej så rikgrenig, liksom gonidierna äro betydligt sparsammare än hos den franska växten.

Förekomst inom området: Vid Stedsholmarna å Smålandskusten samt vid Klintehamn, Burgsvik och Katthammarsvik å Gotland. Epifyt på *Polysiphonia nigrescens* och *Cladophora rupestris*. Steril i april och maj, men med gonidier i juni.

Geografisk utbredning: Atlanten, Medelhafvet.

Gelidiaceæ.

Harveyella Schmitz et Reinke.

Harveyella mirabilis (Reinsch) Schmitz et Reinke.

Reinke, Algenflora, p. 29, Fig. Choreocolax albus Kuckuck,

Sitzungsberichte d. königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin 1894, 2, p. 983, Taf. VI.

Förekomst inom området: på *Rhodomela subfusca* vid Visby, Faludden och Katthammarsvik å Gotland. I slutet af juni var den i liflig tetragonidiebildning. Antheridier eller cystokarpier förekommo ej.

Geografisk utbredning: Östersjön, norra Atlanten, Ost- och Väst-Grönland.

Gigartinaceæ.

Phyllophora Greville.

Phyllophora Brodiæi (Turner) J. G. Agardh.

hufvudformen

f. *elongata* Hauck, Meeresalgen p. 141.

Denna art förekommer inom området i många olika former (se fig. 18). Såsom hufvudform kan betecknas den vidvuxna formen (fig. 18, *a*, *b*), hvilken ingalunda är den vanligaste inom området. Den förekommer nämligen endast ytterst i hafsbandet. Den är blott några cm. hög, de särskilda loberna äro knappt 5 mm. breda.

Desto talrikare äro de lösliggande formerna, särskildt vid den småländska kusten, där de i den inre skärgården uppträda i stora massor. De nå en längd af ända till 12 cm., under det de å andra sidan kunna reduceras ända till trådsmalhet (= C. A. Agardhs *β angustissimus* Sp. Alg. I, p. 240. Jfr fig. 18, *g*, *h*). Dessa former hafva af Hauck (Meeresalgen p. 141) sammanförts under det gemensamma namnet *elongata*. Anmärkas bör, att inom denna formkrets äfven då bör indragas Areschougs f. *baltica* (Aresch., Alg. scand. exsicc., p. 310), som af Hauck uppställes särskildt. I verkligheten äro alla de lösliggande formerna, de bredare såväl som de smalaste, en enda oafbruten variationsserie, hvilket närmare utredts af Darbishire (Phyllophora-Arten d. westl. Ostsee, p. 14). Skulle man särskildt inom denna serie vilja utmärka några former som exempel på graden af reduktion,

så skulle då f. *angustissima* C. A. Ag. beteckna hårfina former (fig. 18, *g*, *h*) under det öfriga smala lösliggande skulle blifva f. *elongata* Hauck (Sensu strict.).

Fig. 18. *Phyllophora Brodiæi* från Östersjön. *a*, *b* hufvudformen; *c*, *d* bredare, lösliggande former; *e—h* f. *elongata* Hauck. (*g*, *h* = *angustissima* C. A. Agardh). Nat. storlek.

Förekomst inom området: Den vidvuxna hufvudformen sublitoral på 5—15 m. djup i yttre hafsbandet kring Stedsholmarna å Smålandskusten flerstädes. Vid Gotlandskusten likaledes allmän å

sublitorala pallar. Så vid Högklint utanför Visby, vid Hoborg, Rone och Katthammarsvik; f. *elongata* har jag endast iakttagit vid Smålandskusten i den inre skyddade skärgården på 5—20 m. djup. Särskildt ymnigt uppträdde den i Gudingefjärden, öster om Ljusterö och Vidö; tillsammans med lösliggande *Fucus*-former i Lergloviken samt med *Rhodomela* och *Furcellaria* i de inre delarna af Rågö djup. Den öppna Gotlandskusten erbjuder inga lokaler, där de lösliggande formerna skulle kunna hålla sig kvar och utvecklas.

Geografisk utbredning: Östersjön, Norra Atlanten, Norra Ishafvet, Ost- och Väst-Grönland. De smala, lösliggande formerna endast från Östersjön. I Norra Ishafvet förekommer en med afseende på uppkomst och lefnadssätt i viss mån analog form af *Ph. Brodiæi*, nämligen f. *interrupta*, som äfven är lösliggande, men har skottet betydligt bredare.

Phyllophora membranifolia (Goodenough et Woodward) J. G. Agardh.

hufvudformen

f. *fibrillosa* C. A. Agardh, Syn. Alg. p. 27.

Äfven denna art förekommer inom området i former fullt analoga med föregående arts. Så finnes en vidvuxen hufvudform (fig. 19, *a*, *b*) med en längd ej öfverstigande 5 cm. med föga (omkr. 3 mm.) breda, alltid få lober; vidare lösliggande former, analoga med föregående arts (fig. 19, *c*—*e*) och liksom de visande kontinuerliga variationer ända ned till fullständig trådsmalhet (fig. 19, *e* = C. A. Agardhs f. *fibrillosus* Syn. Alg., p. 27). Öfvergångsformerna (fig. 19, *d*) hafva loberna fransade, trådlikt utdragna. De smala lösliggande formerna bli ofta längre än hufvudformen.

Förekomst inom området: Sublitoral, den vidvuxna hufvudformen på omkr. 10 m. djup i det yttersta hafsbandet å Smålandskusten kring Stedsholmarna tillsammans med föregående art. De lösliggande formerna ofta på ända till 20 m. djup med hufvudsaklig förekomst inom den skyddade skärgården. Denna art har ej af mig iakttagits vid Gotlands kuster, men af Krok vid Slite (Algfl. Östersj., p. 83).

Geografisk utbredning: Östersjön, Norra Atlanten (knappt i Norra Ishafvet).

Inom det undersökta området förekomma således med säkerhet tvenne *Phyllophora*-arter och dessa uppträda under i hufvudsak två former, nämligen fastsittande och lösliggande. Ingendera arten uppnår några större dimensioner eller blifva ens så stora som i södra Östersjön (jfr Darbishire, Phyllophora-Arten). Öfvergångar från hufvudformerna ned till de trådsmalaste individ kunna lätt påvisas, såsom framgår af fig. 18 och 19.

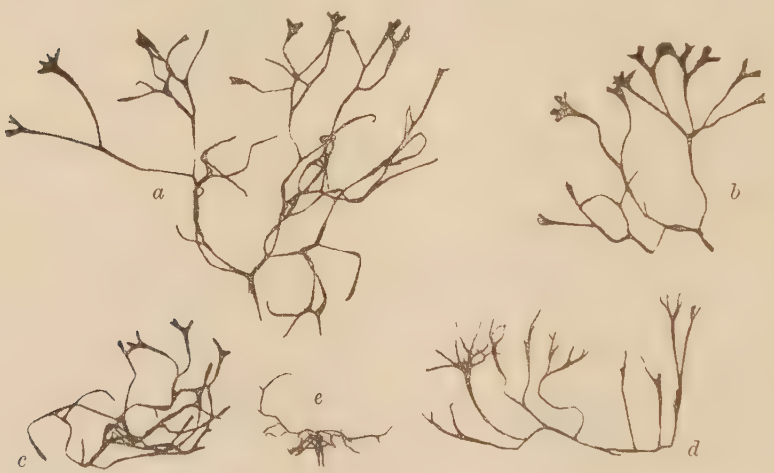


Fig. 19. *Phyllophora membranifolia* från Östersjön *a*, *b*, fastsittande former, *c*, *d*, *e* i olika grad reducerade lösliggande d:o. Nat. storlek.

Hufvudformerna, hvilka alltid förekomma vidvuxna, äro mycket mindre allmänna än de smalare, lösliggande formerna. Härmed sammanhänger äfven, att hufvudformerna endast förekomma i hafsbandet på för sjö utsatta ställen. De smala, lösliggande formerna åter hafva sin hufvudutbredning inom den inre skyddade skärgården, där de, speciellt *Ph. Brodiæi*, äro fullständigt formationsbildande och bottnen öfver långa sträckor är betäckt af lösliggande härfvor af denna växt. Anmärkas bör också, att vid Gotlands öppna kust lösliggande former ej förekomma.

En rekrytering af smala former kan naturligtvis ske direkt från hufvudformen, i det fastvuxna individ lösryckas och sedan utbilda endast smala skottformer, såsom Darbishire (l. c.) beskrifvit. Denna utbildning af smala skott sker successivt, d. v. s. en bredbladig hufvudform bildar ej direkt trådfina skott, utan först sådana, som äro något smalare än hufvudformen och sedan bilda dessa åter skott smalare än sina respektive moderskott, ända till dess en gräns för reduktionen uppnås. Därför visar sig en samling t. ex. *elongata*-former af *Ph. Brodiæi* närmare hafsbandet långt mer varierande med afseende på skottens bredd, än hvad fallet är i inre skärgården, där en dylik nyrekrytering, om också naturligtvis ej alldeles utesluten, dock är mindre sannolik. Detta gör, att f. *elongata* i inre skärgården, t. ex. i Gudingen, där tydligen en viss konstans i reduktionen inträdt, är mera likformig och ej så växlande med afseende på skottens bredd. Sannolikt spelar äfven djupet (och därmed äfven belysningen) en viss roll vid graden af denna reduktion, i det att ofta de på de största djupen iakttagna formerna äro de mest förkrympta.

Det förhållandet, att de smalaste formerna af *Ph. Brodiæi* och *Ph. membranifolia* äro synnerligen svåra att särskilja (jfr fig. 18 o. 19), därest man icke kan uppvisa öfvergångsformerna, har gjort, att en viss osäkerhet gjort sig gällande vid afgörandet af frågan, om verkligen bägge dessa arter förekomma i Östersjön. Sedda enbart i och för sig torde de vara nästan omöjliga att med absolut säkerhet bestämma, allrahelst inga anatomiska karaktärer kunna användas. Men om t. ex. i en kollekt af dylika former de bredbladigare uteslutande äro tydliga *Ph. Brodiæi*-former, torde man utan för stor fara för misstag kunna bestämma de små, hårfina äfven till *Brodiæi* (så t. ex. vid förekomsten i Gudingen), liksom å andra sidan man måste beteckna de hårfina formerna som *membranifolia*, om de förekomma tillsammans med bredbladiga former af uteslutande denna art.

Dessa svårigheter hafva gjort, att t. ex. Gobi (Die Roth-tange p. 7), som tydligen aldrig iakttagit dessa arter fastsittande, förnekar förekomsten af *Ph. membranifolia* i Finska Viken på grund af de trådsmala formerna, hvilka han anser som öfvergångar mellan de olika bredbladiga Östersjöformerna, hvilka på grund häraf reduceras till en art, nämligen *Ph. Brodiæi*. Gobi säger nämligen (l. c. p. 8) med afseende på den i Areschougs exsiccat under nr. 310 utdelade bredbladigare *Phyllophora*-formen: "Diese letztere Form ist ganz identisch mit den breitesten *Phyllophora*-Exemplaren des Finnischen Meerbusens, von denen, wie ich schon bemerkt habe, eine Reihe von Uebergängen zu der schmalen *Phyllophora Brodiæi* (Turn.) f. *baltica* desselben Meerbusens führt; dabei stimmen alle diese Formen in ihren anatomischen Bau völlig überein. *Hieraus ist ersichtlich, dass wir eigentlich nur mit einer Phyllophora Brodiæi* (Turn.) f. *baltica* (die sich in dem östlichen Theile der Ostsee und den finnischen Merbusen vorfindet) *zu thun haben, die aber in verschiedenen Modificationsformen vorkommt*[1] — —". Då det nu påvisats fastsittande *membranifolia*-former, hvilka äfven kunna reduceras till trådsmalhet, och dessa förkrympta former således ej alla behöfva vara af samma art, så torde man därför icke vara berättigad att draga den slutsats, Gobi gjort. Tvärtom synes det mig ganska sannolikt, att flere af dem, Gobi iakttagit, äro verkliga *membranifolia*-former.

I detta sammanhang må påpekas, hurusom såväl Gobi, (Rothtange p. 7) som Darbishire (Phyllophora-Arten p. 12) tydligen missuppfattat Areschougs etikettering uti exsiccatet, i det de ansett, att Areschoug menat, att af de under nr 310 utdelade formerna den *öfre* trådsmala skulle vara *Ph. Brodiæi* f. *baltica* och den undre *Ph. membranifolia* f. *baltica*, den sistnämda dock tvifvelaktig, hvilket skulle betecknas med ett efter *membranifolia* utsatt frågetecken. En dylik missuppfattning ligger

[1] Kurs. af författaren.

kanske nära till hands, men hade detta uppfattningssätt varit Areschougs mening, hade han nog försett hvarje form med eget nummer och etikett, så som han gjort på alla öfriga ställen, där på samma sida flere växter äro utdelade. Enligt meddelande af prof. Kjellman har Areschoug med detta beteckningssätt menat, att bägge dessa utdelade alger vore olika baltiska former af *Phyllophora*, och då antingen *Brodiæi* eller *membranifolia* eller — hvilket Areschoug ansåg troligast — en blandning af bägge, men däremot med säkerhet ej, att den öfre skulle vara *Brodiæi* och den undre *membranifolia*(?).

Af det ofvan anförda torde således framgå, att vid Sveriges nordligare Östersjö-kuster såväl *Ph. Brodiæi* som *Ph. membranifolia* förekomma dels fastsittande, dels äfven lösliggande. Dessutom torde det var tydligt, att man ej på de grunder, Gobi anfört, kan sluta till att *Ph. membranifolia* saknas i Finska viken. Dess förekomst där synes mig på grund af Gobis uppgifter ej osannolik. Af samma skäl är det äfven mycket troligt, att den förekommer i den af Strömfelt undersökta delen af finska skärgården.

Delesseriaceæ.

Delesseria Lamouroux.

Delesseria sinuosa (Goodenough et Woodward) Lamouroux.

f. *lingulata* C. A. Agardh, Spec. Alg. I, p. 175.

Denna växt förekommer vanligen epifytiskt på andra alger, mest *Furcellaria fastigiata*. Fig. 20 lämnar ett par bilder af denna ytterligt förkrympta form. Grenarna af första ordningen äro smalt lancettlika, de af högre ordning trinda d. v. s. motsvara enbart nerven i de lancettlika grenarna. Somliga bladskifvor äro i kanten ojämna, svagt naggade samt försedda med prolifikationer, hvilka utvecklas till ett slags häftrötter, medelst hvilka växten fäster sig vid andra alger (jfr p. 69; P. Magnus

l. c.). Med afseende på växtens storlek må anmärkas, att jag ej iakttagit något individ, där bladskifvans bredd öfverstigit 4 mm. Längden växlar, dock är den vanligen omkring 25 mm.

a *b*

Fig. 20. *Delesseria sinuosa* f. *lingulata* C. A. Agardh, förkrympta former från Östersjön. Nat. storlek.

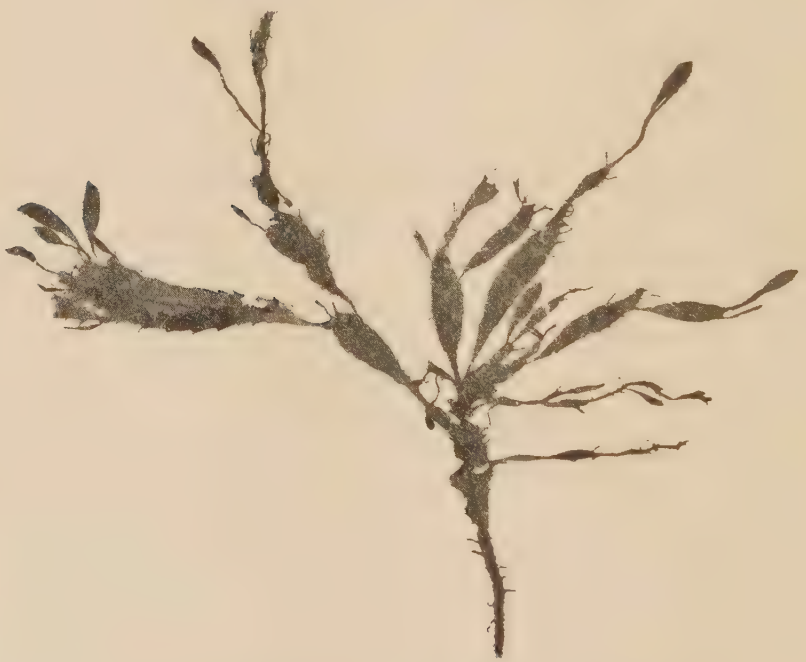


Fig. 21. *Delesseria sinuosa* f. *lingulata* C. A. Agardh, från Spetsbergen. Nat. storlek.

Hela denna Östersjöväxt motsvarar grenarna af sista ordningen hos den *Delesseria*-form (se fig 21), som af Kjellman

beskrifvits från Spetsbergen (Spetsb. thallophyter p. 12) och Murmanska hafvet (Algenw. Murm. Meeres p. 12) under namn af f. *angusta*, men hvilken sedermera (i Ishafvets Algflora p. 175) identifierats med C. A. Agardhs f. *lingulata*, hvaraf jag haft ett rikligt jämförelsematerial till mitt förfogande. Men under det att hos dessa ishafsformer prolifikationerna utgå från bredare skott, med hvilka de allt fortfarande sammanhänga, synas i Östersjön inom det undersökta området några bredare former ej alls förekomma, utan endast den ofvan beskrifna f. *lingulata*. Det lösliggande lefnadssättet bidrager väl till bevarandet af denna smala varietet (jfr Kjellman Ishafvets algflora p. 176). Normalt utvecklad förekommer *Delesseria sinuosa* först i södra Östersjön vid Bornholm, Skånes kuster (Krok, Algfl. Östersj. p. 82) samt Tysklands Östersjökuster (Reinke). Den möjligheten är därför ej utesluten, att dessa små förkrympta former inom området äro lösryckta prolifikationer från de stora, normalt utvecklade i södra Östersjön. De skulle således ha kommit med driften och sedan lefvat kvar, fästande sig fast vid andra alger (jfr p. 69).

I hvarje fall är denna ytterligt förkrympta form alltid steril och då förökningen genom prolifikationer likaledes måste bli begränsad, är det högst sannolikt, att denna algs förekomst inom området hufvudsakligen får tillskrifvas den baltiska driften.

Förekomst inom området: Fasthäftad på sublitorala alger såsom *Furcellaria* och *Rhodomela*. Vid Stedsholmarna (Sm.) samt vid Visby, Burgsvik och Hoborg på Gotland. Iakttagen under månaderna jan.—juni. Alltid steril.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Norra Ishafvet Beringshaf och Okotska hafvet.

Rhodomelaceæ.

Polysiphonia Greville.

Polysiphonia violacea (Roth) Greville.

En liten spenslig form med smala grenar. Då jag iakttagit denna växt endast på ett enda ställe och där mycket sparsamt, är det mig tillgängliga materialet af densamma synnerligen

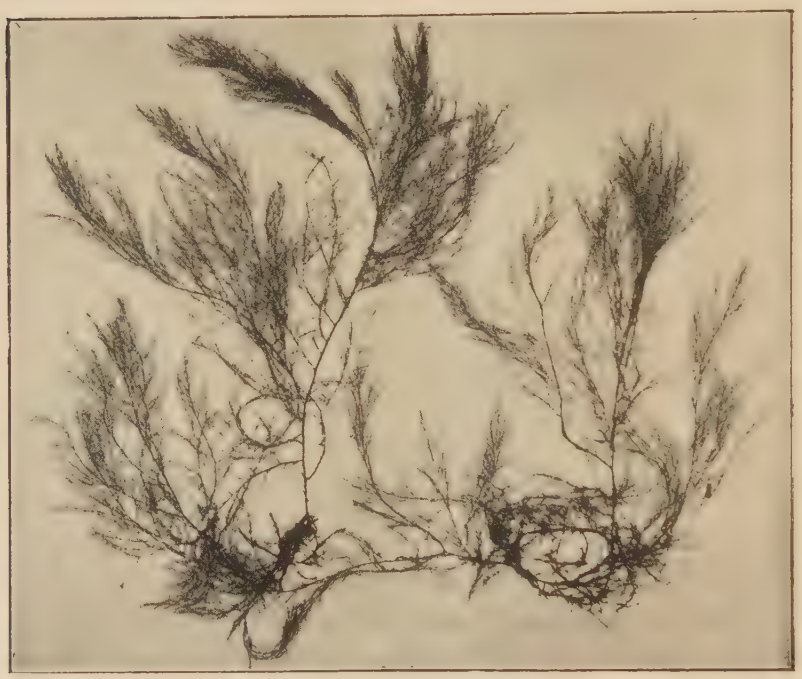


Fig. 22. *Polysiphonia nigrescens* f. *reducta* från Östersjön. Nat. storlek.

knapphändigt. På grund häraf är det ej möjligt att närmare utreda, hvilken af denna arts många former det är, som föreligger.

Förekomst inom området: Sällsynt, af mig endast iakttagen vid Näsrefvet utanför Burgsvik å Gotland. Ej vid Smålandskusten. Uppges af Krok i Östersjön "mot norr vid Gotland och Stockholmsskären" utan närmare angifvande af fyndorter.

Geografisk utbredning: Atlanten, Medelhafvet, Östersjön (södra delen, norra Finska Viken, särskildt Finlands sydvästra skärgård).

Polysiphonia nigrescens (Dillwyn) Greville.

f. *reducta.*

Forma baltica tenuior, parcius ramosa, generibus ramorum paucioribus.

Fig. 23. *Polysiphonia nigrescens* från Skagerrack. Nat. storl.

P. nigrescens från Östersjön afviker i en del afseenden från den typiska Västerhafsformen. Den är för det första till alla delar mindre och spädare, liksom förhållandet är med flere andra Östersjöformer, jämförda med samma arter från Västerhafvet. De största af mig (i aug.) insamlade exemplaren äro omkr. 10 cm. höga. Från hufvudstammen, som är flerårig, utgår ett yfvigt grensystem af företrädesvis långgrenar med få generationer sidoskott (se fig. 22). Äfven grenarna af sista ordningen

hafva öfvervägande karaktären af långgrenar. Härigenom blir Östersjöformen från högsommaren med afseende på skottsystemet öfverensstämmande med tidiga vårformer från Västerhafvet. I synnerhet är öfverensstämmelsen med sterila sådana — enligt exemplar i prof. KJELLMANS herbarium — slående. En sådan vårform (tetragonidiebärande) är utdelad i ARESCHOUGS Alg. Scand. exsicc. nr. 304 a. Jämföres den med den i samma exsiccatverk under nr. 62 (se fig. 23) utdelade formen från sept.,

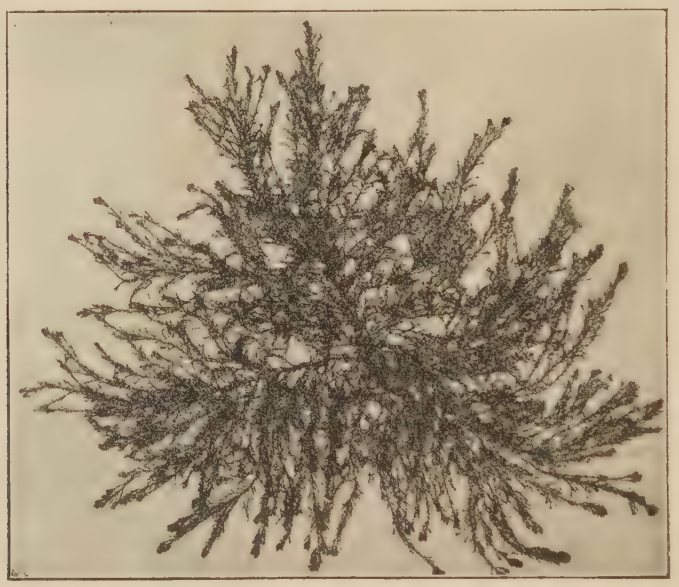


Fig. 24. *Rhodomela subfusca* från Skagerrack. $^1/_2$ nat. storlek.

som således står på höjden af sin utveckling, visar sig skillnaden bestå däruti att hos den senare ytterligare en skottgeneration af högre ordning kommit till utveckling. Dessa skott äro korta, något utspärrade, hvarigenom ett olika habituelt utseende uppstår. Denna sista skottgeneration kommer ej till utveckling hos Östersjöformen, som således stannar på ett ursprungligare stadium. Detta genomlöpa Västerhafsformerna i början af vegetationsperioden för att sedan ytterligare utväxa

och fortsätta sin skottutveckling. Jag kallar denna Östersjöform *reducta*.

Som ofvan nämndes är växten flerårig, d. v. s. hufvudaxlarna kvarlefva under flere vegetationsperioder, under det de yngre sidoaxlarna afkastas. Så har jag å Näsrefvet vid Burgsvik på Gotland i de första dagarna af juni iakttagit synbarligen öfvervintrade individ. Hufvudstammen var beklädd med ett mörkbrunt barklager af ej ringa mäktighet, från hvilket liflig adventivskottbildning begynt. Från dessa äldre axlar hade sido-

Fig. 25. *Rhodomela subfusca* f. *tenuior* C. A. Agardh från Östersjön. $^1/_2$ nat. storlek.

grenar utvuxit, hvilka genom sin ljusare röda färg samt genom saknaden af barklager visade sig vara af ungt datum. Detta framgick äfven däraf, att de äldre grenarna voro rikt besatta med allehanda epifyter (diatomacéer och vorticellider), under det de unga voro alldeles fria därifrån.

Förekomst inom området: Sublitoral, företrädesvis i yttre skärgården. Någon gång äfven lösliggande. Flerstädes kring Stedsholmarna å Smålandskusten samt vid Gotland med jämn utbredning rundt ön. Med såväl tetragonidier som antheridier och cystokarpier i juni.

Geografisk utbredning: Norra Atlanten, Norra Ishafvets atlantiska floromåde, Östersjön.

Rhodomela (C. A. Agardh) J. G. Agardh.

Rhodomela subfusca (Woodward) C. A. Agardh.

f. *tenuior* C. A. Agardh, Syn. Alg. p. 32.

I den utredning af de vid Sveriges västra kust förekommande *Rhodomela*-arterna, som lämnats af Kjellman i Ishafvets Algflora (p. 146), har en utförlig beskrifning och afbildning lämnats öfver *Rhodomela subfusca* särskildt med hänsyn till denna arts begränsning gentemot *Rhodomela virgata* Kjellman. *Rhodomela subfusca*, i enlighet med denna artbegränsning, har där afbildats, liksom det äfven är den, som är utdelad i Rabenhorts exsiccatverk "Die Algen Europas" (nr. 1878). Såsom för denna art (se fig. 24) karaktäristiskt framhålles, hurusom den i allmänhet korta och otydliga hufvudaxeln uppbär ett grensystem, hvars axlar åter uppbära 1:o korta, cylindriskt syllika grenar; 2:o små grensysten af samma längd som föregående, hvilkas hufvudaxel endast upptill bära några få sidoaxlar. Såsom särskildt typiskt framhäfves förekomsten af de enkla syllika smågrenarna, hvilka ej förekomma hos *Rh. virgata*.

Med iakttagande af denna artbegränsning måste alla af mig i Östersjön funna *Rhodomelor* föras till *Rh. subfusca*, ehuru de förete ett ofta högst afvikande utseende från denna art i dess typiska form, så uppfattad som ofvan angifvits.

Denna olikhet kan karaktäriseras som en allmän förminskning, så vanlig bland Östersjöalgerna jämförda med samma arter från Kattegat och Skagerrack. De största af mig iakttagna individen öfverskrida ej en längd af 15 cm. (se fig. 25), (medellängden torde vara omkr. 7 cm.) samt äro till alla delar synnerligen fina och spensliga. Hufvudaxeln är mer eller mindre otydlig och ersättes snart af ett antal ungefär likstora biaxlar,

som i sin ordning uppbära ofvannämnda förgreningselement. De rena föryngringsgrenarna utbildas vanligen först högre upp på skottet (på en höjd af ungefär $^1/_3$ af skottets hela längd), som således nedtill endast beklädas af sylgrenar och små grensystem (se fig. 25). Därigenom att de äldsta föryngringsgrenarna utväxa till samma nivå som de yngsta får förgreningen en öfvervägande korymbös karaktär, hvilket bidrager till att gifva växten ett delvis annat habituelt utseende än hufvudformen med dess mera racemösa anordning af sidogrenarna. Denna Östersjöform

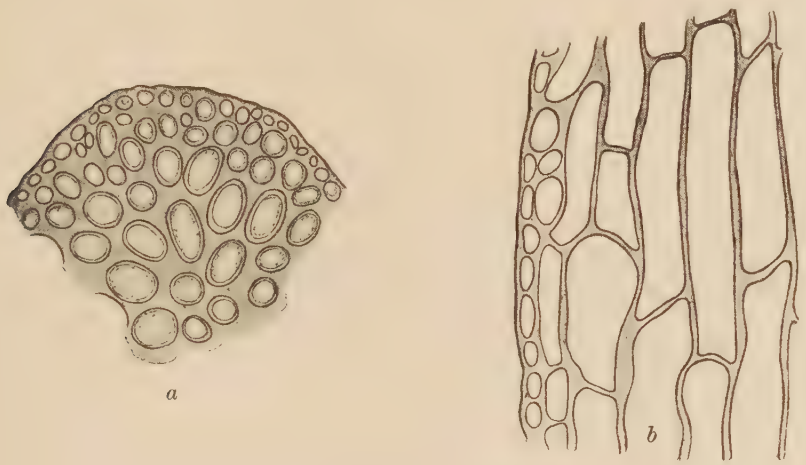


Fig. 26. *a* tvärsnitt, *b* längdsnitt genom ***Rhodomela subfusca*** f. ***tenuior*** från Östersjön, visande barklagrets ringa utveckling. Omkr. 125×1.

svartnar knappt vid torkning, utan bibehåller mer sin naturliga färg.

Jämväl med afseende på den inre byggnaden visar denna Östersjöform afvikelser, som likaledes äro att betrakta som en reduktion i förhållande till den typiska hufvudformen. Fig. 26, *a* och *b* visa längd och tvärsnitt genom en normal skottgren af Östersjöformen något nedom midten. Vid jämförelse med de af Kjellman (Ishafvets Algfl. Tafl. 8, fig. 45) lämnade afbildningarna af motsvarande partier hos hufvudformen, visar sig skill-

naden bestå i en ytterlig reduktion af det småcelliga kortikallagret, som här inskränkes till 1—2, högst 3 cellager i motsats mot hufvudformens 7—8. Äfven det innanför liggande storcelliga väfnadsskiktet är af mindre mäktighet, jämfördt med det hos hufvudformen. Med afseende på kortikallagrets ringa mäktighet öfverensstämmer Östersjöformen mer med *Rhodomela virgata*.

Denna form kan äfven, ehuru mera tillfälligtvis, förekomma lösliggande i skyddade djuphålor, där den lefver kvar under bildning af skott, som äro ytterligt spensliga, af ljusröd färg med få, men långa sidogrenar samt endast sparsamma sylgrenar. Dylika lösliggande former likna i hög grad *Rh. lycopodioides β glacialis* Kjellman (Ishafvets Algflora, p. 142) från Kariska hafvet.

Förekomst inom området: Sublitoral, företrädesvis i hafshafsbandet, där den vanligen tillsammans med *Furcellaria fastigiata* bildar hufvudmassan af den sublitorala floran. Vid Smålandskusten ymnig rundt omkring Stedsholmarna, vid Visby, Klintehamn, Burgsvik, Hoborg, Faludden, Ronehamn, Katthammarsvik, Slite och Kappelshamn å Gotland. Iakttagen med tetragonidier vid Gotlands kust i juni.

Geografisk utbredning: Östersjön, mellersta Atlantens kuster. Ej i Norra Ishafvet.

Ceramiaceæ.

Callithamnion Lyngbye.

Callithamnion byssoideum Arnott.

J. G. Agardh, Epicrisis p. 39 (under namn af "byssoides"). Hauck, Meeresalgen p. 83.

Denna växt, af hvilken jag insamlat endast ett enstaka exemplar vid Stedsholmen å Smålandskusten, öfverensstämmer med *C. byssoideum* enligt den begränsning af denna art, som angifvits af J. G. Agardh (l. c.), enligt hvilken den utmärkes därigenom att sidogrenarna öfvervägande hafva karaktären af långskott ("rami") i motsats mot förhållandet hos *C. roseum* Roth,

där de äro mer utprägladt kortskott ("pinnæ"). Grenarna äro hos den af mig iakttagna formen mycket långa och veka med en eller få sidogrenar, hvarigenom förgreningen blir skenbart dikotom. Tetragonidangierna äro få och sitta enstaka vid grenarnas bas. Gonidierna tetraëderdelade.

Förekomst inom området: Endast funnen en gång på 10 m. djup vid Gåsbådan vid Stedsholmarna å Smålandskusten i aug.

Geografisk utbredning: Mellersta och södra Atlanten, Medelhafvet.

Ceramium (Lyngbye) Harvey.

Ceramium tenuissimum Lyngbye.

J. G. Agardh, De typ. Ceram., p. 17. Kützing, Tab. Phyc. XII, 82.

På starkt belysta lokaler inom litoralregionen är denna art försedd med talrika hårbildningar.

Förekomst inom området: Företrädesvis litoral, men äfven sublitoral på såväl skyddade som exponerade lokaler. Allmänt utbredd inom hela området såväl vid Smålandskusten som på Gotland. Den synes nå sin högsta utveckling på våren och försommaren, då den är formationsbildande. Med tetragonidier iakttagen i april, juni och augusti.

Geografisk utbredning: Östersjön, Atlanten, Medelhafvet.

Ceramium circinnatum Kützing.

J. G. Agardh, De typ. Ceram., p. 30. Kjellman, Ceramiumform från Gotland.

Öfverensstämmer med den af Kjellman på Gotland iakttagna Ceramium-formen. Vid Gotlands kuster uppträder den stundom på lätt torrlagda lokaler i en tofvig, spongiös form, som af Kjellman (l. c.) beskrifvits och afbildats.

Förekomst inom området: Litoral vid Smålandskusten vid Källvik och Stedsholmarna; på Gotland vid Visby (Kjellman), Burgsvik och Katthammarsvik. Med karposporer i augusti.

Geografisk utbredning: Östersjön, Atlanten, Medelhafvet.

Ceramium fruticulosum Kützing.

J. G. Agardh, De typ. Ceram, p. 31.

Denna *Ceramium*, hvilken till habitus och struktur mycket öfverensstämmer med *C. rubrum* Hudson, har jag identifierat med ofvannämda art enligt J. G. Agardhs uppfattning. Jag har endast iakttagit den steril och kan därför ej med absolut säkerhet bestämma den. Den visar emellertid utprägladt en för *C. fruticulosum* Kützing utmärkande karaktär, i det att växtens kortikalskikt, som nästan helt täcker internodierna — hvarigenom den just påminner om *C. rubrum* — bildas af från nodus' öfre region utväxande korticalceller. Den visar sig således höra till gruppen *Adscendentia* bland tribus *Zygogonia* (jfr J. G. Agardh l. c.). Denna kortikalcellernas tillväxt utsträckes ända därhän, att hela internodiet blir kortikeradt, men endast genom att nodus' öfre celler utväxa trådlikt, under det att de nedre förblifva oförändrade, rundadt kantiga. Äfven på ungt stadium synas grenarna likaledes helt kortikerade, i det att då internodalcellerna äro så korta, att de på detta stadium likformiga nodalcellerna gränsa tätt intill hvarandra.

Förekomst inom området: Sublitoral i hafsbandet, enstaka. Stedsholmarna å Smålandskusten, Klintehamn och Ronehamn å Gotland.

Geografisk utbredning: Östersjön, Atlanten, Norges Ishafskust.

Ceramium rubrum Hudson.

J. G. Agardh, De typ. Ceram, p. 37.

Förekomst inom området: Alltid sublitoral, i yttre hafsbandet, enstaka. Kring Stedsholmarna å Smålandskusten samt vid Klintehamn, Burgsvik, Hoborg och Faludden å Gotland. Ej iakttagen fruktificerande.

Geografisk utbredning: Östersjön, Atlanten, Norra Ishafvets sydligare delar.

Rhodochorton Nægeli.

Rhodochorton Rothii (Turton) Nægeli.

Hauck, Meeresalgen, p. 68.

Denna *Rhodochorton* öfverensstämmer till alla delar med *Rh. Rothii*. Den växte i en af naturen bildad klippgrotta alldeles ofvan vattenbrynet på den branta, västra sidan af Östergarns holme utanför Gotlands ostkust (jfr p. 29). Grunden var kalksten. Växtstället kom aldrig under vattenytan, men sköljdes stundtals af vågorna samt fuktades af stänk och äfven af genom springor nedsipprande färskt vatten.

De uppräta trådarnes bredd växla mellan 8—14 μ, vanligen äro de omkring 10 μ tjocka. De horisontala basaltrådarna äro något tjockare samt bleka på grund af brist på kromatoforer. Ofta voro de äfven sammanfiltade till skifvor. Några särskilda, från de uppräta trådarna utgående smala stoloner af det slag, Kold.-Rosenvinge (Floridée aérienne.) beskrifvit hos *Rh. islandicum*, har jag ej kunnat iakttaga, oaktadt ett rikligt material stått mig till buds.

Tetragonidangierna äro fåtaliga, i föga greniga kortskaftade ställningar. Liksom hos *Rh. islandicum* synas de hämmade i sin utveckling på olika stadier samt tyckas ha en viss tendens att öfvergå till monogonidangier.

Från Island har Kold.-Rosenvinge, som ofvan nämnts, beskrifvit en fullt terrester *Rhodochorton*, som står nära *Rh. Rothii*, från hvilken den skiljes därigenom att den har gröfre grenar samt ett särskildt slags stoloner, som utgå från de öfre grenarna. Dessa stoloner anses af Kold.-Rosenvinge som en tillpassning till det terrestra lefnadssättet. Denna uppfattning skulle naturligen vinna i sannolikhet, därest dylika grenar ej kunde påvisas hos de marina arterna. Och kunde de ej heller påvisas hos de fakultativt terrestra formerna (såsom just t. ex. *Rothii* i detta fall), så skulle detta tyda därpå, att en ren

landform som *Rh. islandicum* vore af relativt ganska gammalt datum, då den hunnit differentiera sig med afseende på sin skottbyggnad i en högre grad än det för de andra arterna är möjligt, äfven när de i vissa fall komma under lefnadsförhållanden, analoga med den terrestriska formens. Då jag nu ej lyckats iaktta ga några dylika stoloner hos landformen af *Rh. Rothii*, skulle detta således ytterligare bekräfta Kold.-Rosenvinges antagande, att *Rh. islandicum* vore en väl differentierad art, särskildt anpassad till terrestriskt lefnadssätt.

Förekomst inom området: I en klippgrotta ända till 2 meter öfver hafsytan vid Östergarns holme utanför Gotlands ostkust. Med tetragonidier i juni.

Geografisk utbredning: Östersjön (af Areschoug uppges den i akademiska föreläsningar så nordligt som vid Dalarö i Stockholmsskärgården), Atlanten, Norra Ishafvets atlantiska delar.

Nemastomaceæ.

Furcellaria Lamouroux.

Furcellaria fastigiata (Hudson) Lamouroux.

f. *minor* Agardh. Syn. Alg., p. 11, Ic. Fl. Dan. t. 393; Aresch., Alg. exsicc. nr. 257.

f. *ægagropila* Reinke, Algenflora, p. 26.

Furcellaria fastigiata är en af Östersjöns vanligaste sublitoralalger. Den förekommer såväl i yttre hafsbandet vidvuxen som lösliggande (f. *ægagropila*) i den inre skärgården. I Östersjön når den aldrig samma storlek som i Västerhafvet. Den är ej gärna, äfven som fullvuxen och tetragonidiebärande, öfver 10 cm. hög samt är till alla delar mindre och spädare. Redan C. A. Agardh har i Synopsis Algarum, p. 11, urskilt denna spädare Östersjöform med namnet *β minor*, som är detsamma, som Areschoug i sitt exsiccatverk kallat f. *tenuior*

(nr. 257). Samma späda form förekommer i vissa delar af Ishafvet (jfr Kjellman, Ishafvets Algflora, p. 202).

Den lösliggande formen, som omnämnes af J. G. Agardh i Floridéernes Morphologi (p. 10) och af Reinke (l. c.) benämnts *ægagropila*, förekommer företrädevis i den inre skärgården. Aldrig har jag dock sett den uppnå den storlek och form, som den synes kunna få i södra Östersjön. Den är nämligen mera sällan bollformig, utan bildar snarare mattor af i hvarandra intrasslade individ. Detta åstadkommes därigenom att hufvudaxlarna växa horisontelt och i samband därmed blifva mer eller mindre utprägladt dorsiventrala, på samma gång talrika sidogrenar eller kanske snarare sidorötter utbildas, hvilka böja sig om hvarandra. Dessa rötter hafva en annan anatomisk byggnad än hufvudaxlarna. Assimilationssystemet är ytterligt reduceradt. Uppslagssystemet (jfr Wille, Algernes physiologiske Anatomie) är ungefär lika starkt utveckladt som i de rena assimilationsgrenarna. Däremot är det centrala väfnadspartiet, som i assimilationsgrenarna är ett system af ledningshyfer, snarare här att betrakta som ett öfvervägande mekaniskt system, i det att cellerna äro mycket tätt tryckta intill hvarandra, på samma gång deras väggar äro tjockare och af fastare konsistens, hvilket visar sig i deras större ljusbrytningsförmåga. Såsom Agardh (l. c.) påpekat, utbilda dylika rötter inga häftskifvor.

Förekomst inom området: Sublitoral, tillsammans med *Rhodomela subfusca, Polysiphonia nigrescens* bildande hufvudmassan af sublitoralvegetationen vid Smålandskusten samt kring Gotland. Forma *ægagropila* på skyddade ställen, endast iakttagen vid Smålandskusten. Växten bildar tetragonidier åtminstone under dec.—febr. I april har jag iakttagit växten i liflig nygrenbildning, sedan de tetragonidiebärande axlarna afkastats.

Geografisk utbredning: Östersjön, Europas atlantiska kuster, Norra Ishafvets sydligare delar.

Genus incertæ sedis.

Hildenbrandia Nardo.

Hildenbrandia rosea Kützing.

J. G. Agardh, Epicrisis, p. 379.

Förekomst inom området: Såväl rent litoral (t. ex. vid Stedsholmarna å Smålandskusten) som sublitoral på större djup i såväl yttre som inre skärgården. På Gotland iakttagen vid Klintehamn och Burgsvik, Slite (Magnus). Med tetragonidier i augusti.

Geografisk utbredning: Östersjön, Atlanten, Norra Ishafvet, företrädevis dess atlantiska delar.

Litteraturförteckning.

Agardh, C. A., Synopsis Algarum Scandinaviæ. Lund 1817.

———, Species Algarum. Greifswald 1823—28.

Agardh, J. G., Novitiæ Floræ Sueciæ ex Algarum familia. Akad. Afhandling. 1836.

———, Epicrisis systematis Floridearum. Leipzig 1876.

— —, Floridéernes Morphologi. K. Svenska Vet. Ak. Handl. Bd. 15. Nr. 6. 1879.

— —, Till Algernes Systematik. Nya bidrag (Tredje afdelningen) VI Ulvaceæ. Lunds Universitets årsskrift. T. 19. Lund 1882—83.

— —, Bidrag till kännedom af Spetsbergens Alger (med Tillägg). K. Svenska Vet. Ak. Handlingar. Bd. 7. Nr. 8. Stockholm 1868.

—, Analecta Algologica. Continuatio II. De typis Ceramiorum diversis, structura frondis et dispositione Sphærosporarum indicatis. Lunds Universitets Årsskrift. T. 30. Lund 1894.

Ahlner, K., Bidrag till kännedom om de svenska formerna af algslägtet Enteromorpha. Akad. Afhandling. 1877.

Areschoug, J. E., Observationes phycologicæ. Part. III. De algis nonnullis scandinavicis et de conjunctione phæozoosporarum Dictyosiphonis hippuroidis. Nova acta regiæ societatis scientiarum Upsaliensis. Ser. III. Vol. X. 1875.

— —, De Algis nonnullis maris Baltici et Bahusiensis. Botaniska Notiser. 1876.

— —, Algæ Scandinavicæ exsiccatæ, quas adjectis Characeis distribuit . . . Seriæi novæ Fasc. 1—9. 1861—79.

Aurivillius, C. W. S. (unter Mitwirkung von P. T. Cleve), Das Plankton des baltischen Meeres. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 21. Afd. IV. Nr. 8. Stockholm 1896.

Berthold, G., Über die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel nebst einer Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, III. Leipzig 1882.

Boye, P., Bidrag til kundskaben om Algevegetationen ved Norges vestkyst. Bergens Museums Aarbog. 1894—95. Nr. XVI.

Caspary, J., Die Seealgen von Neukuhren an der samländischen Küste in Preussen nach Hensche's Sammlung. Schriften des Kgl. Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg. 12. 1871.

Cleve, P. T., Om vinterplankton vid Sveriges vestkust. Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Sällskapet i Upsala den 29 sept. 1896. Botaniska Notiser 1898, p. 269.

Crouan, H. M. et P. L., Florule du Finistère. Brest 1867.

Darbishire, O. V., Die Phyllophora-Arten der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Neue Folge 1. Kiel 1894—96.

Drews, P., Die Regulation des osmotischen Druckes in Meeresalgen bei Schwankungen des Salzgehaltes im Aussenmedium. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrg. 49. Güstrow 1896.

Ekman, F. L. och Pettersson, O., Den svenska hydrografiska expeditionen år 1877. K. Svenska Vet. Ak. Handlingar. Bd. 25. Nr. 1. 1892.

Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien I, 2. Leipzig 1897.

Flora Danica, Icones plantarum in regnis Daniæ et Norvegiæ nascentium, ad illustrandam Floram danicam 1761—1874.

Foslie, M., New or critical Norwegian Algæ. Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter. Trondhjem 1894.

Gobi, Chr., Die Brauntange des Finnischen Meerbusens. Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de S:t Pétersbourg. Ser. 7. T. 21. Nr. 9. 1874.

——, Die Rothtange (Florideæ) des Finnischen Meerbusens. Ibidem Ser. 7. T. 24. Nr. 7. 1877.

Gran, H. H., Algevegetationen i Tønsbergfjorden. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1893. Nr. 7. Kristiania 1893.

——, Kristianiafjordens algeflora. I. Rhodophyceæ og Phæophyceæ.

Videnskabsselskabets Skrifter. Mathem.-naturvid. Klasse 1896. Nr. 2. Kristiania 1897.

Greville, R. K., Scottish Cryptogamic Flora. Edinburgh 1823—28.

Harwey, W. H., Nereis Boreali-Americana. 3 parts and supplement. Smithsonian Contributions to Knowledge. 1852—57.

Hansteen, B., Algeregioner og Algeformationer ved den norske vestkyst. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 32. Kristiania 1892.

Hauck, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland . . . Bd. II. 1885.

Huber, J., Contributions à la connaissance des Chætophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. Annales d. sciences naturelles, sér. VII, 16. Paris 1892.

Häyrén, E., Längs-zonerna i Ekenäs skärgård. Geografiska föreningens Tidskrift. Helsingfors 1900.

Jessen, C., Botanische untersuchungen der Pommeraniaexpedition von 3. bis 24. August 1871. Jahresbericht der Commission zur Wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für 1871. Berlin 1873.

Kjellman, F. R., Bidrag till kännedomen om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterider. Akad. Afhandling. 1872.

——, Om Spetsbergens marina klorofyllförande thallophyter I. Bihang till K. Svenska Vet. Ak. Handlingar. Bd. 3. Nr. 7. 1875.

——, Ueber die Algenvegetation des Murmanschen Meeres an der Westküste von Novaja Semlja und Wajgatsch. Nova acta regiæ Societatis scientiarum Upsaliensis. S. 3, Volumen extra ordinem editum. 1877.

——, Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack. Bihang till K. Svenska Vet. Ak. Handl. Bd. 5. Nr. 6. Stockholm 1878.

——, Norra Ishafvets Algflora. Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser. Stockholm 1883.

——, Handbok i Skandinaviens Hafsalgflora I, Fucoideæ. Stockh. 1890.

——, Om en Ceramium-form från Gotland. Ett bidrag till hafsalgernas biologi. Öfversigt af K. Svenska Vet. Ak. Förhandlingar. Nr. 9. Stockholm 1897.

Kleen, E. A. G., Om Nordlandens högre hafsalger. Öfversigt af K. Svenska Vet.-Akad. Förhandlingar. Nr. 9. Stockholm 1874.

Kolderup-Rosenvinge, L., Grønlands Havalger. Meddelelser om Grønland 3. 1893.

——, Deuxième Mémoire sur les Algues marines du Groenland. Ibidem 20. 1898.

——, Om Algevegetationen ved Grønlands Kyster. Ibidem 20. 1898.

——, Note sur une Floridée aérienne (Rhodochorton islandicum nov. sp.) Botanisk Tidsskrift. Bd. 23. Köpenhamn 1900.

Krok, Th. O. B. N., Bidrag till kännedomen om Algfloran i inre Östersjön och Bottniska viken. Öfversigt af K. Svenska Vet. Ak. Förhandlingar. Nr. 1. Stockholm 1869.

Kuckuck, P., Choreocolax albus, ein echter Schmarotzer unter den Floridéen. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften. Berlin 1894, 2, p. 983.

——, Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen. 3. Die Gattung Microsyphar. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. II. Heft. 1. Kiel & Leipzig 1897.

Kützing, F. T., Tabulæ phycologicæ. 1845—71.

Lakowitz, Die Vegetation der Danziger Bucht. Festgabe des Westpr. Fischereivereins für die Theilnehmer des III Deutschen Fischereitages in Danzig 1890 enligt referat i Bot. Jahresbericht 1890, p. 247 och Bot. Centralblatt, 1891, Bd. 45, p. 275.

Lovén, S., Om Östersjön. Förhandlingar vid de skandinaviska naturforskarnes nionde möte 1863, p. 57. Stockholm 1865.

Lyngbye, H. Chr., Tentamen Hydrophytologiæ Danicæ. 1819.

Lönnberg, E., Undersökningar rörande Öresunds djurlif 1898. Meddelanden från Kongl. Landtbruksstyrelsen. Nr. 1 år 1898. (Nr. 43).

——, Fortsatta undersökningar rörande Öresunds djurlif. Ibidem Nr. 1 år 1899. (Nr. 49).

Magnus, P., Ueber die botanischen Ergebnisse der Expedition der Pommerania vom 16. Juni bis 2. August 1891. Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871. Berlin 1873.

——, Die botanischen Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872. II Jahresbericht der Commission zur wiss. Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel. Berlin 1874.

Nathorst, A. G., Ett par glaciala "pseudorelikter". Botaniska Notiser 1895, p. 29.

Oltmanns, F., Über die Bedeutung der Concentrationsänderungen des Meereswassers für das Leben der Algen. Sitzungsberichte d. k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1891, I, p. 193.

——, Ueber die Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 23. Berlin 1892.

——, Notizen über die Algenflora bei Warnemünde. Archiv des Vereins d. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrg. 47. Güstrow 1893.

——, Ueber einige parasitische Meeresalgen. Botanische Zeitung 1894. Heft XII. p. 207.

——, Notizen über die Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen. Flora oder allgemeine botanische Zeitung. Bd. 80, 1895, p. 38.

Pettersson, O., Contributions to the hydrography of the Siberian Sea. Vega-Expeditionens vetenskapliga iakttagelser. Stockholm 1883.

Porter, H. C., Abhängigkeit der Breitling- und Unterwarnow-Flora vom Wechsel des Salzgehaltes. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrg. 48. Güstrow 1894.

Rabenhorst, L., Die Algen Europa's unter Mitwirkung .... gesammelt und herausgegeben von Dr. L. Rabenhorst. (Exsiccatverk).

Reinbold, Th., Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd 8. Kiel 1889—91.

——, Die Rhodophyceen der Kieler Föhrde. Ibidem. Bd. 9. Kiel 1891—92.

——, Die Phæophyceen der Kieler Föhrde. Ibidem. Bd. 10. Kiel 1893—95.

Reinke, J., Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Sechster Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, 1889.

——, Atlas deutscher Meeresalgen, herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Heft. 1—2. Tafel 1—50. 1889—92.

——, Ueber Gäste der Ostseeflora. Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. 10. 1892. p. 4.

——, Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee I. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. 2. Heft 2, 1897.

Reinke, J. und Darbishire, O. P., Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee II. Ibidem. Neue Folge. Bd. III. Heft 2, 1898.

Reinke, J., Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee III. Ibidem. Abtheilung Kiel. N. F. Bd. 4. 1899.

Sauvageau, C., Sur quelques myrionémacées. Premier mémoire. Annales des sciences naturelles. 8 sér. Botanique, t. V. 1898.

Schimper, A. F. W., Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. Jena, 1898.

Sernander, R., Om s. k. glaciala relikter. Botaniska sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala $^3/_3$ 1894. Botaniska Notiser 1894, p. 185.

——, Studier öfver den Gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Akad. Afhandling. Upsala 1894.

——, Den skandinaviska florans spridningsbiologi. Upsala 1900.

Simmons, H. G., Algologiska Notiser. III. Den litorala vegetationen vid Skånes kuster. Botaniska Notiser 1898.

Strömfelt, H. F. G., Om algvegetationen i Finlands sydvestra skärgård. Bidrag till kännedomen af Finlands natur och folk, utgifna af Finska Vetenskapssocieteten. Häft. 39. Helsingfors, 1884.

Svedelius, N., En algologisk undersökning från svenska kusten af Östersjön (Förelöpande meddelande). Botaniska Notiser 1899.

Svensk Botanik, 1802—43.

Toni de, J. B., Sylloge Algarum, v. 1—4. Patavii 1889—97.

Wille, N., Bidrag till Algernes physiologiske Anatomi, K. Svenska Vet. Ak. Handlingar. Bd. 21, Nr. 12. Stockholm 1885.

Wittrock, V. B., Försök till en monographi öfver algslägtet Monostroma. Akad. Afhandling. Stockholm 1866.

Wittrock, V. et Nordstedt, O., Algæ aquæ dulcis exsiccatæ . . . . . 1877—99. (Exsiccatverk).

Artregister.

Sid.

Acrochæte parasitica Oltmanns 77
Acrosiphonia centralis (Lyngbye) Kjellman 81
„ pallida Kjellman 82
Ascocyclus affinis n. sp. 107
Callithamnion byssoideum Arnott 126
Ceramium circinnatum Kützing 127
„ fruticulosum Kützing 128
„ rubrum Hudson 128
„ tenuissimum Lyngbye 127
Chantransia virgatula (Harvey) Thuret 110
Chætomorpha Linum (Fl. Dan.) Kützing 81
Chlorochytrium dermatocolax Reinke 72
Chorda filum (L.) Stackhouse 92
Cladophora cristata (Roth) Kützing 80
„ rupestris (L.) Kützing 81
Delesseria sinuosa (Goodenough et Woodward) Lamouroux . . 117
Dictyosiphon hippuroides (Lyngbye) Kützing 96
„ Mesogloia Areschoug 97
Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jolis 101
„ siliculosus (Dillwyn) Lyngbye 101
Elachista fucicola Duby 93
Enteromorpha clathrata (Roth) J. G. Agardh 76
„ flexuosa (Wulf) J. G. Agardh 74
„ intestinalis (L.) Link 75
Entoderma perforans Huber 76
„ Wittrockii (Wille) Lagerheim 76
Eudesme virescens (Carmichel) J. G. Agardh 93

Sid.
Fucus serratus L. 83
„ vesiculosus L. 84
Furcellaria fastigiata (Hudson) Lamouroux 130
Gobia baltica Reinke 97
Harveyella mirabilis (Reinsch) Schmitz et Reinke 110
Hildenbrandia rosea Kützing 132
Leptonema fasciculatum Reinke 94
Lithoderma fatiscens Areschoug 92
Microsyphar Zosteræ Kuckuck 105
Monostroma balticum (Thuret) Wittrock 74
Phloeospora tortilis (Ruprecht) Areschoug 98
Phycocoelis globosa (Reinke) De Toni 106
Phyllophora Brodiæi (Turner) J. G. Agardh 111
„ membranifolia (Goodenough et Woodward) J. G. Agardh 113
Polysiphonia nigrescens (Dillwyn) Greville 121
„ violacea (Roth) Greville 120
Pringsheimia scutata Reinke 79
Pylaiella litoralis (L.) Kjellman 101
Rhodochorton Rothii (Turton) Nægeli 129
Rhodomela subfusca (Woodward) C. A. Agardh. 124
Sphacelaria racemosa Greville 98
Stilophora rhizodes (Ehrhart) J. G. Agardh 93
Streblonema oligosporum Strömfelt 104
Urospora penicilliformis (Roth) Areschoug 80